





Daftar isi

	Halaman
Daftar isi	i
1 Umum	1
1.1 Ruang lingkup	1
1.2 Istilah-istilah	2
1.3 Publikasi acuan	5
2 Organisasi inspeksi pemilik pemakai	5
2.1 Umum	5
2.2 Kualifikasi dan sertifikasi inspektor	5
3 Pelaksanaan inspeksi	6
3.1 Pekerjaan persiapan	6
3.2 Bentuk deteriorasi dan kerusakan (<i>failure</i>)	6
3.3 Penentuan laju korosi	7
3.4 Penentuan tekanan kerja boleh maksimum	7
3.5 Inspeksi cacat	7
3.6 Inspeksi bagian bejana	8
3.7 Evaluasi korosi dan tebal minimum	9
4 Inspeksi bejana tekan	11
4.1 Umum	11
4.2 Inspeksi eksternal	11
4.3 Inspeksi internal	12
4.4 Tes tekan	13
4.5 Piranti Pelepas Tekanan	13
4.6 Rekod	14
5 Reparasi, alterasi dan rerating bejana tekan	14
5.1 Umum	14

5.2	Pengelasan.....	15
5.3	Rerating	18
6	Aturan-aturan alternatif untuk bejana yang digunakan dalam kegiatan pendayagunaan sumber alam.....	19
6.1	Lingkup	19
6.2	Istilah teknis	19
6.3	Program inspeksi	20
6.4	Tes tekan	21
6.5	Piranti pelepas pengaman	21
6.6	Rekod	21
	Lampiran A Pembebasan dari klasifikasi.....	22
	Lampiran B Contoh data untuk rekod inspeksi bejana tekan (<i>Example of information record for Pressure Vessel Inspection Record</i>)	24
	Lampiran C Contoh data untuk alterasi atau rerating bejana tekan sesuai dengan SPM (<i>Example form for alteration or rerating of pressure vessel in accordance with API 510</i>)	27
	Lampiran D Penjelasan teknis	30
	Lampiran E Sertifikasi inspektor.....	31
	Lampiran F Suplemen I Contoh-contoh reparasi dan alterasi.....	33
	Lampiran G Suplemen II	36

Inspeksi bejana tekan

1 Umum

1.1 Ruang lingkup

1.1.1 Aplikasi umum

Standar pertambangan ini gas ini mencakup prosedur inspeksi pemeliharaan, reparasi, altersi dan rerating untuk bejana tekan yang digunakan dalam usaha pertambangan minyak dan gas bumi dan industri kimia. Standar ini berlaku untuk pemilik/pemakai bejana tekan, organisasi-organisasi yang mempunyai hak atau memiliki Badan Inspeksi Berwenang sebagaimana didefinisikan pada 1.2.5. Kecuali ditentukan pada 1.1.2, penggunaan standar ini dibatasi pada organisasi-organisasi yang mempunyai hak atau memiliki personil rekayasa dan personil inspeksi atau organisasi-organisasi yang secara teknis berkualifikasi untuk memelihara, menginspeksi, mereparasi, melaksanakan alterasi dan atau rerating bejana tekan, Personil inspeksi harus disertifikasi sebagaimana yang ditentukan pada standar ini,

Standar ini berlaku pada bejana tekan yang dikon-struksi sesuai dengan standar bejana tekan yang diakui, bejana tekan non standar, atau yang disyahkan menurut ketentuan dan perundang-undangan yang berlaku.

Standar inspeksi ini hanya berlaku untuk bejana seteah dioperasikan, termasuk butir-butir berikut yang diuraikan pada 1.1.2, yang diinspeksi oleh Badan inspeksi berwenang dan/atau direparasi oleh organisasi reparasi sebagaimana didefinisikan pada standar inspeksi ini. Penggunaan Standar ini tidak boleh bertentangan dengan setiap persyaratan dan peraturan yang berlaku.

1.1.2 Aplikasi khusus

1.1.2.1 Semua bejana tekan yang digunakan di dalam kegiatan pengeboran, produksi, pengumpul, transportasi, leasing process dan pengolahan hidrokarbon cair, gas alam, dan air garam ikutan atau air berkadar garam tinggi dapat diinspeksi dengan aturan alternatif yang dinyatakan dalam butir 6 pada standar ini. Kecuali butir 4, butir lainnya pada standar ini dapat diterapkan untuk bejana tekan jenis ini.

Aturan alternatif ini dimaksudkan untuk servis yang mungkin diatur oleh Departemen/Instansi terkait berkenaan dengan pengawasan keselamatan kerja, dan pengendalian lindung lingkungan seperti tumpahan dan pembuangan atau transportasi.

1.1.2.2 Bejana tekan dan container berikut tidak termasuk dalam persyaratan khusus standar inspeksi ini.

- a. Bejana tekan pada struktur yang berpindah tercakup pada peraturan perundangan lain (lihat Apendik A).
- b. Semua kelas container yang tidak diwajibkan untuk diinspeksi sesuai SII 2203-87 bejana tekan (lihat Apendik A).

1.2 Istilah-istilah

1.2.1 Alterasi

Alterasi yaitu suatu perubahan fisis pada komponen apapun yang implikasi desainnya berpengaruh terhadap kemampuan bejana tekan menahan tekanan diluar cakupan butir-butir yang diuraikan pada laporan data yang ada dan berlaku.

Dalam hal ini tidak dianggap sebagai alterasi ;

- a. penggantian yang setara atau duplikasi,
- b. penambahan nosel apapun yang diperkuat dengan ukuran yang sama atau lebih kecil dari nosel diberi pemerkuat yang ada,
- c. penambahan nosel yang tidak memerlukan pemerkuat atau
- d. rerating.

1.2.2 S P M

SPM adalah Singkatan dari Standar Pertambangan Minyak dan Gas Bumi

1.2.3 Standar bejana tekan 1A./SII 2203-87 dan prinsipal dari Standar SII 2203-87.

SII 2203-87 Standar bejana tekan yang dipublikasikan oleh Departemen Pertambangan dan Energi/Perindustrian termasuk adenda dan kasus-kasus Standar.

SII 2203-87 pada hakekatnya ditujukan untuk kon-P struksi baru. Tetapi, beberapa persyaratan teknis pada desain, lasan pemeriksaan dan material dapat juga diterapkan dalam inspeksi pemeliharaan, rating, reparasi dan alterasi pada bejana tekan dalam pengoperasian, Bila SII 2203-87 tidak dapat diterapkan karena mencakup konstruksi baru, seperti spesifikasi yang direvisi atau spesifikasi material baru, persyaratan inspeksi, perlakuan kalor dan uji tekan tertentu, persyaratan penstempelan dan inspeksi, maka Enjinir/Inspektor harus berpedoman pada Standar Inspeksi ini sebagai pengganti dari SII 2203-87. Jika suatu hal dicakup oleh persyaratan standar konstruksi baru dan standar ini, atau bila terdapat perbedaan antara dua standar tersebut. Maka untuk bejana tekan dalam pengoperasian persyaratan dari standar ini harus diprioritaskan di atas standar konstruksi baru.

Sebagai contoh kongkret, istilah prinsipal dari standar SII 2203-87 dipergunakan pada standar inspeksi ini menggantikan kalimat sesuai dengan standar SII 2203-87.

1.2.4 Inspektor berkualifikasi adalah seorang yang berkualifikasi untuk melaksanakan inspeksi bejana tekan dan mendapat sertifikat Inspektor bejana tekan dari Dit Jen Migas.

1.2.5 Inspektor berwenang

Inspektor berwenang adalah Inspektor berkualifikasi yang bekerja pada Badan inspeksi yang diberi wewenang, dan yang mempunyai kewenangan dari Dit Jen Migas.

1.2.6 Badan inspeksi berwenang

Badan inspeksi berwenang adalah :

- a. Perusahaan inspeksi berbadan hukum dimana bejana tekan termasuk dalam bidang jasa/kerjanya ; atau
- b. Bagian inspeksi dari perusahaan asuransi yang berlisensi atau terdaftar untuk dan melakukan asuransi bejana tekan ; atau
- c. Pemilik atau pemakai bejana tekan yang memiliki bagian inspeksi yang aktifitasnya berhubungan hanya untuk peralatan yang digunakan sendiri; atau
- d. Badan independen berlisensi atau diakui sebagai perusahaan inspeksi oleh ketentuan dan perundangan yang berlaku dimana bejana tekan termasuk di dalam operasinya dan dimiliki atau dikuasakan oleh pemilik atau pemakai.

Yang distujui oleh Dit Jen Migas untuk melaksanakan Inspeksi bejana tekan sesuai standar ini.

1.2.7 Standar inspeksi

Istilah standar inspeksi yang di pergunakan disini adalah SPM No. , Standar inspeksi bejana tekan.

1.2.8 Ketentuan dan perundangan yang berlaku

Ketentuan dan perundangan yang berlaku didefinisikan sebagai suatu ketentuan/peraturan pemerintah yang disusun secara legal yang membolehkan adopsi aturan-aturan yang berhubungan dengan bejana tekan.

1.2.9 Tekanan kerja - boleh maksimum (TKBM)

Yang dimaksud dengan tekanan kerja boleh maksimum dalam Standar Inspeksi ini adalah tekanan gage maksimum yang diijinkan pada puncak bejana tekan dalam kondisi pengoperasian untuk suhu yang ditunjukkan berdasarkan pada perhitungan menggunakan tebal minimum atau pitted rata-rata untuk seluruh elemen bejana kritis, tidak termasuk ketebalan yang dimaksudkan untuk korosi dan pembebanan selain tekanan.

1.2.10 Tebal dinding boleh minimum

Yang dimaksud dengan tebal dinding boleh minimum dalam Standar Inspeksi ini adalah tebal yang diperlukan untuk setiap elemen pada bejana berdasarkan perhitungan dengan mempertimbangkan suhu, tekanan dan semua pembebanan.

1.2.11 Inspeksi on-stream

Inspeksi on-stream yaitu penggunaan beberapa jenis prosedur pemeriksaan nondestruktif untuk menetapkan kelayakan bejana tekan guna pengoperasian selanjutnya.

Inspeksi boleh dilaksanakan pada bejana tekan sedang dalam atau tidak beroperasi.

1.2.12 Bejana tekan

Bejana tekan adalah suatu bejana yang didesain untuk menahan tekanan internal atau eksternal. Tekanan ini dapat berasal dari sumber eksternal, dengan pemanasan dari sumber langsung atau tidak langsung, atau keduanya. (Batasan khusus dan pengecualian dari peralatan yang tercakup pada standar inspeksi ini diberikan pada 1.1 dan Apendik A).

1.2.13 Reparasi

Reparasi yaitu pekerjaan yang diperlukan untuk mengembalikan bejana ke kondisi yang layak untuk operasi aman pada kondisi desain. Bila didalam pengembalian kondisi tersebut diatas menyebabkan perubahan tekanan dan suhu desain, persyaratan untuk Rerating harus dipenuhi. Reparasi juga meliputi penambahan atau penggantian suku bertekanan atau non bertekanan yang tidak meru-bah rating dari bejana.

1.2.14 Organisasi reparasi

Yang dimaksud dengan Organisasi Reparasi adalah suatu Badan/Bagian/Perusahaan Reparasi yang berupa;

- Pemegang sertifikat kewenangan yang syah dari SII untuk mempergunakan stempel simbol SII; atau
- Pemilik atau pemakai bejana tekan yang melaksanakan reparasi peralatannya sendiri sesuai dengan standar inspeksi ini; atau
- Kontraktor yang kualifikasinya dapat diterima/diakui oleh pemilik atau pemakai bejana tekan dan dalam melak sanakan reparasi sesuai standar inspeksi ini; atau
- Badan usaha yang diberi kewenangan oleh Dit Jen Migas.

1.2.15 Rerating

Rerating yaitu suatu perubahan rating suhu dan/atau rating tekanan kerja boleh maksimum dari suatu bejana. Rerating tidak merupakan alterasi kecuali diperlukan modifikasi fisis dari suatu bejana. Rerating dapat berupa peningkatan dan/atau penurunan terhadap tekanan dan suhu kerja-boleh maksimum bejana. Penurunan Rating dibawah kondisi desain mula adalah suatu cara/langkah awal yang diperbolehkan untuk menanggulangi timbulnya korosi (lihat 1.2.1 definisi alterasi).

1.2.16 Katup/piranti pengaman

Katup/Piranti Pengaman (*safety valve*) adalah suatu katup pelepas-tekanan yang bekerja/berfungsi karena adanya tekanan statis masukan dan yang dikenal bersifatdapat membuka atau meletup dengan cepat.

Katup Pelepas (*relief valve*) adalah katup pelepas-tekanan statis masukan yang membuka sebanding dengan kenaikan tekanan diatas tekanan-buka.

Katup Pelepas Pengaman (*safety relief valve*) adalah katup pelepas-tekanan yang dikenal bersifat dapat membuka atau meletup dengan cepat, atau dengan pembukaan yang sebanding dengan kenaikan tekanan diatas tekanan buka, bergantung kepada pnggunaannya.

Piranti Lempeng-Pecah Pengaman (*safety rupture disc device*) adalah piranti pelepas-tekanan yang berfungsi karena adanya tekanan statis masukan dan didesain sebagai pengaman dengan pecahnya lempeng yang mendapat tekanan.

Piranti Lempeng-Pecah Pengaman (*rupture disc*) adalah suatu elemen piranti lempeng-pecah pengaman yang mendapat tekanan dan peka terhadap tekanan tersebut.

Tekanan Set (*setting pressure*) adalah tekanan set dari katup pelepas-tekanan atau tekanan-pecah dari piranti lempeng-pecah atau tekanan patah dari piranti pin-pecah, yang akan membuka/meletup/pecah/patah pada sa-at tekanan statis masukan mencapai tekanan setnya.

1.3 Publikasi acuan

SII 2203-87 Standar Bejana Tekan 1A

SII 2205-85 Standar Pengelasan

API 510 Pressure Vessel Inspection Code (Maintenance, Inspection, Rating, Repair and Alteration).

API Guide for Inspection of Refinery Equipment (Chapter XVI, Pressure Relieving Devices)

ASME Sec VIII div 2 Boiler Pressure Vessel

ASME Sec V Nondestructive Examination ASME Sec VI Recommended Rules for Care and Operation of Heating Boiler.

ASME Sec VII Recommended guide lines care of Power Boiler.

ASME Sec XI Rules of Nuclear Power Plant Component

2 Organisasi inspeksi pemilik pemakai

2.1 Umum

Pemilik atau pemakai bejana tekan yang melaksanakan pengawasan inspeksi dan/atau pemeliharaan bejana tekan miliknya secara berkala adalah bertanggung jawab, berfungsi sebagai Badan Inspeksi berwenang sesuai dengan ketentuan dari Standar Inspeksi ini. Organisasi inspeksi dari pemilik-pemakai tersebut diatas boleh juga mengawasi kegiatan yang berhubungan dengan inspeksi pemeliharaan, rating, reparasi dan alterasi dari bejana tekan termaksud.

2.2 Kualifikasi dan sertifikasi inspektor

Inspektor yang bekerja untuk organisasi inspeksi pemi-lik-pemakai harus mempunyai pendidikan dan pengalaman yang sama atau paling tidak satu diantara berikutnya ini ;

- a. Bergelar sarjana teknik ditambah 1 tahun pengalaman, dalam salah satu bidang desain, konstruksi , reparasi, operasi atau inspeksi boiler atau bejana tekan.
- b. Berpendidikan sarjana muda/diploma III jurusan teknik ditambah 2 tahun pengalaman dalam salah satu bidang desain, konstruksi, reparasi, operasi atau inspeksi ketel uap atau bejana tekan
- c. Sekolah lanjutan teknik tingkat atas (STM) atau sederajat ditambah 5 tahun pengalaman dalam salah satu bidang konstruksi, reparasi, operasi atau inspeksi boiler atau bejana tekan.

Sebagai tambahan, Inspektor harus disertifikasi oleh Dit Jen Migas.

3 Pelaksanaan inspeksi

3.1 Pekerjaan persiapan

Karena terbatasnya akses ke dan terbatasnya ruangan pada bejana tekan, tindakan awal terhadap keselamatan kerja adalah penting dalam inspeksi bejana.

Untuk inspeksi internal, bejana harus diisolasi dengan flensa buta (blind) atau metode tertentu lainnya terhadap semua sumber cairan, gas atau uap. Bejana harus dibuang cairannya, dibilas dengan gas, dibersihkan, diventilasi dan dilakukan tes gas sebelum bejana dimasuki. Bila diperlukan agar dipakai alat pelindung mata, paru-paru dan bagian lain tubuh dari bahaya-bahaya tertentu yang mungkin ada di dalam bejana.

Peralatan uji nondestruktif yang digunakan untuk inspeksi harus memenuhi persyaratan keselamatan kerja yang lazim digunakan pada udara yang mengandung gas. Sebelum memulai inspeksi, semua personil yang bekerja disekitar bejana harus diberitahukan bahwa ada orang yang akan bekerja didalam bejana. Orang yang bekerja didalam bejana harus diberitahukan bahwa akan ada pekerjaan dilakukan pada luar bejana.

Alat-alat dan peralatan keselamatan kerja personil yang diperlukan untuk inspeksi bejana harus dicek sebelum inspeksi. Peralatan penunjang lainnya yang mungkin diperlukan untuk inspeksi meliputi papan lantai, perancah, tangga kelasi dan tangga portabel harus tersedia.

3.2 Bentuk deteriorasi dan kerusakan (*failure*)

Kontaminan dalam cairan yang terdapat pada bejana dapat bereaksi dengan logam sedemikian rupa sehingga menyebabkan korosi.

Tegangan-balik (*reversals*) pada bagian peralatan adalah umum, terutama pada titik-titik yang mengalami secondary tinggi. Jika tegangannya tinggi dan pembalikannya berulang kali, kerusakan bagian bejana mungkin terjadi disebabkan oleh kelelahan (*fatik*). Kerusakan *fatik* pada bejana tekan dapat juga dihasilkan dari suhu siklik dan perubahan tekanan. Lokasi dimana logam mempunyai perbedaan koefisien termal ekspansi yang disambung dengan pengelasan mudah terkena *fatik termal*.

Deteriorasi atau *creep* dapat terjadi bila peralatan mengalami suhu diatas suhu desain peralatan. Karena logam menjadi lebih lemah pada suhu tinggi, distorsi yang demikian dapat menyebabkan kerusakan, terutama pada tempat yang mengalami konsentrasi tegangan. Bila dijumpai suhu yang melampaui batas, perubahan sifat kimiawi dan struktur pada logam dapat juga terjadi yang mungkin melemahkan peralatan.

Karena *creep* tergantung pada waktu, suhu dan tegangan, tingkat aktual atau yang diperkirakan dari besaran-besaran ini harus digunakan pada setiap evaluasi.

Pada suhu dibawah titik beku (*sub freezing*), air dan beberapa bahan kimia dalam bejana tekan dapat membeku dan menyebabkan kerusakan. Baja karbon, paduan rendah dan baja feritis lainnya dapat mengalami kerusakan karena patah getas pada suhu ambien.

Sejumlah kerusakan dianggap berasal dari patah getas pada baja yang mengalami suhu dibawah suhu transisinya dan yang mengalami tekanan melebihi 20 persen dari tekanan hidrostatik yang disyaratkan. Akan tetapi kebanyakan patah getas terjadi pada pengaplikasian tingkat tegangan tertentu yang pertama kali (yaitu uji hidro atau beban lebih yang pertama). Oleh karena itu, sebagai tambahan pada kondisi operasi yang berlebihan di bawah suhu transisi, potensi karena kerusakan karena patah getas harus juga dievaluasi bila melakukan uji ulang hidro atau pneumatis atau bila menambahkan pembebanan lainnya.

Perhatian khusus harus diberikan untuk baja paduan rendah (terutama 2 ¼ Cr-1 Mo) karena baja ini akan cenderung mengalami *temper embrittlement* [(embrittlement didefinisikan sebagai kehilangan sifat daktil dan ketangguhan takik akibat perlakuan kalor pasca las atau suhu operasi yang tinggi (diatas 370 °C/700 °F)].

Bentuk lain deteriorasi seperti retak korosi tegangan, serangan hidrogen, karburisasi, graphitisasi dan erosi dapat juga terjadi pada keadaan tertentu.

3.3 Penentuan laju korosi

Untuk bejana baru dan untuk bejana yang kondisi servis-nya mudah berubah, salah satu dari metode berikut harus dipakai untuk menentukan kemungkinan laju korosi sehingga tebal dinding tersisa pada saat inspeksi berikutnya dapat diestimasi.

- Laju korosi dapat dihitung dari data yang dikumpulkan oleh pemilik atau pemakai bejana dalam servis yang sama atau sejenis.
- Jika data untuk servis yang sama atau sejenis tersebut tidak tersedia, laju korosi dapat diestimasi dari pengalaman pemilik atau pemakai atau dari data yang dipublikasikan untuk bejana dalam servis yang dapat dipakai sebagai pembanding.
- Jika kemungkinan laju korosi tidak dapat ditentukan dengan salah satu metode diatas, penentuan secara on- stream harus dilakukan sesudah kira-kira 1000 jam kerja dengan menggunakan piranti pemantauan korosi yang cocok atau pengukuran tebal aktual dari bejana atau sistemnya dengan nondestruktif. Penentuan selanjutnya harus dilakukan sesudah interval yang sesuai sampai laju korosi ditetapkan. Jika perkiraan penentuan laju korosi tidak akurat, laju korosi yang akan digunakan untuk periode selanjutnya boleh ditambah atau dikurangi untuk disesuaikan dengan laju korosi aktual yang didapat.

3.4 Penentuan tekanan kerja boleh maksimum

Tekanan kerja boleh maksimum untuk bejana tekan yang digunakan seterusnya harus ditetapkan dengan menggunakan standar pembuatan bejana tersebut atau dengan menggunakan formula dan persyaratan yang sesuai dari edisi terakhir SII 2203-87, untuk menetapkan desain suhu dan tekanan desain. Perhitungan dapat dibuat hanya jika seluruh detail esensialnya seperti, limit suhu tertinggi dan / atau terendah untuk material khusus, kualitas material dan hasil pengerjaannya, desain tutup persyaratan ins-pekksi, pemer-kuat pada bukaan, dan persyaratan operasi siklik. diketahui untuk memenuhi prinsipal dari standar yang digunakan. Pada servis yang korosif, tebal dinding yang digunakan pada perhitungan ini harus merupakan tebal aktual sebagaimana ditentukan oleh inspeksi (lihat 3.7 untuk definisi) minus dua kali kehilangan ketebalan yang diestimasi karena korosi sebelum tanggal inspeksi berikutnya kecuali yang dimodifikasi pada 4.3. Alowan harus disediakan untuk pembebanan lain sesuai dengan provisi yang cocok dari SII 2203-87.

3.5 Inspeksi cacat

Bejana harus diperiksa untuk mengetahui indikasi visual dari distorsi. Jika distorsi dicurigai atau terobservasi, keseluruhan dimensi dari bejana harus dicek untuk menentukan adanya dan tingkat distorsi tersebut.

Bagian bejana yang harus diinspeksi lebih seksama tergantung pada tipe dan kondisi operasinya. Inspektor berwenang harus memahami kondisi operasi bejana dan penyebab serta sifat dari cacat dan deteriorasi yang potensial.

Pemeriksaan visual secara seksama sejauh ini adalah metode inspeksi yang paling penting dan secara umum paling dapat diterima. Cara lain yang dapat digunakan sebagai suplemen terhadap inspeksi visual termasuk pemeriksaan partikel magnetik untuk retak dan diskontinuitas memanjang lainnya dalam material magnetik; Pemeriksaan fluorescent atau dye penetran untuk retak terbuka, porositas, atau pin hole yang mencapai permukaan material dan untuk memperlihatkan ketidak sempurnaan permukaan lainnya secara garis besar terutama pada material nonmagnetik; pemeriksaan radiografi, pengukuran ketebalan dan pendeteksian cacat secara ultrasonik, pemeriksaan eddy current; pemeriksaan metallographik; pengujian emisi akustik; pengujian pukul pada keadaan tanpa tekanan; dan pengujian tekanan.

Preparat permukaan yang memadai adalah penting untuk pemeriksaan visual yang lebih sempurna dan untuk aplikasi yang memuaskan dari setiap prosedur penunjang seperti yang diuraikan diatas. Tipe preparat permukaan yang diperlukan tergantung pada keadaan masing-masing, kadang kala diperlukan penyikatan dengan kawat, blasting, pencungkulan, penggerindaan atau kombinasi dari pengerjaan tersebut.

Jika penyalut (*covering*) eksternal atau internal, seperti insulasi, lining tahan panas dan lining tahan korosi dalam kondisi baik dan tidak ada alasan untuk mencurigai adanya kondisi yang tidak aman di dalamnya maka tidak perlu untuk membuka penyalut tersebut untuk inspeksi bejana. Walaupun demikian disarankan untuk membuka sebagian kecil dari penyalut guna menyelidiki kondisi dan keefektifitasan-nya serta kondisi dari logam dibawah penyalut tersebut.

Bilamana endapan oleh pengoperasian, seperti kokas, biasanya diijinkan tetap berada pada permukaan bejana, maka penting sekali untuk menentukan apakah endapan tersebut cukup mampu melindungi permukaan bejana dari deteriorasi. Pada daerah kritis yang dipilih endapan tersebut dapat dibuang seluruhnya untuk pemeriksaan spot.

Bila bejana dilengkapi alat internal yang dapat dilepas pasang, alat internal tersebut tidak perlu dilepas secara keseluruhan asalkan ada jaminan bahwa deteriorasi pada daerah yang dapat dijangkau tidak akan terjadi pada bagian bejana yang tidak dapat dijangkau.

3.6 Inspeksi bagian bejana

Inspeksi yang diuraikan disini tidak mencakup keseluruhan dari setiap bejana tetapi hanya mencakup bagian-bagian yang umum pada kebanyakan bejana dan bagian-bagian yang terpenting. Inspektor berwenang harus melengkapi daftar pemeriksaan dengan item tambahan yang diperlukan untuk bejana tertentu atau yang diinspeksi.

Memeriksa permukaan pada badan dan tutup secara seksama untuk melihat kemungkinan adanya retak, lepuh (*blisters*), *bulges* dan tanda-tanda lain dari deteriorasi. Perhatian tertentu harus diberikan pada pautan *skirt* dan penyangga serta daerah *knuckle* pada tutup. Bila tanda-tanda distorsi diketemukan, ini mungkin diperlukan pengecekan yang rinci dari kontur aktual atau dimensi-dimensi utama dan mem-bandingkan kontur dan dimensi tersebut dengan detail desain orisinil.

Memeriksa sambungan lasan dan sekitar zona terpengaruh panas terhadap adanya retak atau cacat-cacat lainnya. Pemeriksaan partikel magnetik adalah cara yang paling bermanfaat digunakan untuk melaksanakan pemeriksaan ini. Pada bejana berpaku-keling agar diperiksa kondisi kepala paku-keling, strap-tumpul (*butt-strap*), pelat dan *coulked edge*. Jika korosi pada tangkai paku keling dicurigai ada, pengetesan pukul atau *radiographi spot* dengan teknik menyudut pada sumbu tangkai mungkin bermanfaat.

Memeriksa permukaan seluruh *manways*, nosel dan bukaan lain terhadap adanya distorsi, retak dan cacat lainnya. Perhatian tertentu harus diberikan pada seluruh lasan yang digunakan untuk memautkan bagian bejana dan pemerkuatnya. Umumnya lubang rembes (*weep hole*) pada pelat pemerkuat harus tetap terbuka untuk memungkinkan terlihatnya tanda-tanda kebocoran maupun untuk mencegah tekanan build-up pada rongga. Memeriksa permukaan pada flensa yang dapat dijangkau terhadap adanya distorsi dan untuk menentukan kondisi permukaan dudukan-gasket.

3.7 Evaluasi korosi dan tebal minimum

Korosi dapat berbentuk pengikisan yang merata/menyeluruh, pada daerah permukaan atau dapat berupa pitted yaitu suatu pengikisan permukaan yang jelas kelihatan dan tidak beraturan. Korosi yang merata boleh jadi sulit untuk dideteksi secara visual dan pembacaan tebal mungkin diperlukan untuk memastikan keberadaan korosi tersebut. Permukaan yang pitted boleh jadi lebih tipis dari yang terlihat secara visual, dan bila terdapat keraguan dari lokasi permukaan yang sebenarnya, maka penentuan tebal mungkin diperlukan,

Tebal aktual minimum dan laju korosi maksimum untuk bagian bejana manapun dapat disesuaikan pada setiap inspeksi dengan salah satu metode berikut :

- a. Pemeriksaan tanpa rusak apapun yang sesuai, seperti ultrasonik atau radiographi, yang tidak akan mempengaruhi keselamatan kerja bejana dapat digunakan asalkan pemeriksaan tersebut akan menjamin penentuan tebal minimum, Konfirmasi pengukuran dengan pengeboran lobang tes mungkin diperlukan bila suatu metode pembacaan menghasilkan keraguan yang meyakinkan.
- b. Bila bukaan yang cocok tersedia, pengukuran boleh dilakukan melalui bukaan ini.
- c. Dalamnya korosi dapat ditentukan dengan pengukuran dari permukaan tidak terkorosi di dalam bejana dimana permukaan tersebut dekat dengan daerah korosi.
- d. Untuk suatu daerah terkorosi yang cukup luas dimana tegangan melingkarnya berpengaruh, ketebalan yang tertipis sepanjang elemen yang paling kritis dari daerah termaksud dapat dirata-ratakan sejauh panjangnya tidak melebihi:
 - (1) setengah diameter bejana atau 50 cm.(20 inchi), untuk bejana dengan diameter-dalam lebih kecil atau sama dengan 150 cm (60 inchi), dipilih yang terkecil. atau
 - (2) sepertiga diameter bejana atau 100 cm (40 inchi), untuk bejana dengan diameter dalam lebih besar 150 cm (60 inchi), dipilih yang terkecil.

Bila pada daerah tersebut terdapat bukaan, jarak salah satu tepi, bukaan yang termasuk dalam tebal yang dirata-ratakan harus tidak berada diluar batasan pemerkuat seperti yang didefinisikan pada SII 2203-87. Jika karena beban angin atau faktor lain tegangan longitudinal berperanan, tebal terkecil sepanjang busur dalam bidang datar terkritis yang tegak lurus dengan sumbu bejana juga harus dirata-ratakan untuk perhitungan tegangan longitudinal .

Tebal yang digunakan untuk penentuan laju korosi pada masing-masing lokasi harus tebal rata-rata yang ditentukan diatas. Untuk maksud butir 3-4, "tebal aktual sebagaimana ditentukan dengan Inspeksi" harus diketahui untuk diartikan sebagai nilai terkritis dari tebal rata-rata begitu ditentukan.

- e. Pitted terpencah meluas boleh diabaikan asalkan :

- (1) Dalamnya pitted tidak lebih dari setengah tebal dinding bejana tidak termasuk alowen korosi,
 - (2) Luas total pitted tidak melebihi 45 cm (7 sqin) di dalam lingkaran diameter 20 cm (8 inchi), dan jumlah dimensinya sepanjang garis lurus di dalam lingkaran tersebut tidak melebihi 5 cm (2 inchi).
- f. Sebagai suatu alternatif untuk prosedur yang diuraikan diatas, penipisan komponen dibawah tebal dinding minimum yang diperlukan karena korosi atau pengikisan lainnya dapat dievaluasi untuk menentukan kemampuan penggunaan selanjutnya dengan mengikuti: desain dengan metode analisis ASME Sec VIII, Div 2 Apendik 4). Bila menggunakan kriteria ini, nilai tegangan digunakan pada desain bejana tekan orisinil harus diambil nilai S_m dari ASME Sec VIII Div 2, jika tegangan desain kurang atau sama dengan $2/3$ dari spesifikasi Kuat Luluh Minimum Spesifik (KLMS) pada suhunya. Jika tegangan desain orisinil lebih besar dari $2/3$ KLMS pada suhunya, maka $2/3$ KLMS harus dimasukan untuk nilai S_m . Bila menggunakan pendekatan ini diperlukan konsultasi dengan enjinir yang berpengalaman pada desain bejana tekan. Bila permukaan pada lasan mempunyai faktor sambungan selain dari 1 maupun permukaan di luar lasan terkorosi, kalkulasi terpisah dengan menggunakan faktor sambungan las yang cocok harus dibuat untuk menentukan apakah tebal pada lasan atau di luar lasan mempengaruhi tekanan kerja boleh. Untuk maksud kalkulasi ini, permukaan pada lasan meliputi 2,5 cm (1 inci) dari masing-masing tepi lasan atau dua kali tebal minimum salah satu tepi lasan, dipilih yang terbesar.
- g. Bila mengukur tebal terkorosi pada tutup Elipsoidis dan torispheris, tebal yang terpengaruh dapat :
- (1) pada daerah *knuckle* dengan *rating* tutup yang dihitung dengan rumus tutup yang cocok atau
 - (2) pada bagian tengah dari daerah cembung, dalam hal ini daerah cembung dapat dianggap suatu segmen spheris yang tekanan bolehnya dihitung dengan Rumus Standar untuk badan Segmen spheris baik tutup ellipsoidis maupun tutup torispheris harus dipertimbangkan bahwa daerah tersebut terletak seluruhnya di dalam satu lingkaran yang pusatnya bersatu dengan pusat tutup dan diameternya sama dengan 80 persen dari diameter badan. Radius cembung tutup torispheris yang digunakan merupakan radius segmen (sama dengan diameter badan dari tutup standar, walaupun radius lainnya telah diizinkan). Radius segmen spheris tutup ellipsoidis harus dipertimbangkan sebagai Radius Spheris ekivalen $K_1 D$, dimana D adalah diameter badan (sama untuk sumbu panjang) dan K_1 diberikan pada tabel 1. Pada tabel 1, h adalah setengah panjang dari sumbu pendek {sama dengan kedalaman sebelah dalam dari tutup ellipsoidis diukur dari garis tangen (garis lengkung tutup)}. Untuk beberapa tutup elipsoidis, $D/2h = 2,0$.

Tabel 1 –Nilai faktor radius spheris, K_1

D	3,0	2,8	2,6	2,2	2,4	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	2h
K_1	1,36	1,27	1,18	1,08	0,99	0,90	0,81	0,73	0,65	0,57	0,50	

CATATANRadius spheris ekivalen = $K_1 D$,nilai Rasio sumbu = $D/2h$.

Interpolasi diperbolehkan untuk nilai-antara.

4 Inspeksi bejana tekan

4.1 Umum

Inspeksi bejana tekan harus dilaksanakan pada saat instalasi. Inspeksi lapangan pada bejana baru tidak diperlukan asalkan laporan Data Manufaktur tersedia untuk menjamin bahwa bejana layak untuk operasi yang dimaksud. Seluruh bejana tekan harus diinspeksi secara periodik sebagaimana didefinisikan dibawah ini untuk meyakinkan integritas bejana. Inspeksi pada bejana tekan agar mempertimbangkan kondisi bejana dan lingkungan dimana bejana tersebut beroperasi. Inspeksi boleh dilakukan eksternal atau internal dan boleh menggunakan yang manapun dari sejumlah teknik nondestruktif. Kecuali untuk respon terhadap keperluan yang jelas, metode inspeksi atau teknik inspeksi melampaui persyaratan pemeriksaan yang diterapkan pada desain dan fabrikasi bejana tidak disyaratkan. Inspeksi boleh dilakukan pada bejana yang sedang beroperasi/on stream atau diturunkan tekanahnya tetapi harus tersedia informasi yang cukup/diperlukan bahwa bagian-bagian esensial bejana adalah laik (*safe*) untuk dioperasikan sampai inspeksi berikutnya. Inspeksi on stream (dalam keadaan bertekanan) boleh dilakukan untuk memenuhi persyaratan interval inspeksi. Bila interval inspeksi tidak ditentukan, resiko yang berhubungan dengan operasi shut down dan start up dan kemungkinan bertambahnya korosi yang disebabkan oleh permukaan bejana yang tidak terlindung dari udara dan kelembaban harus dipertimbangkan.

4.2 Inspeksi eksternal

Seluruh bejana di atas tanah harus dilakukan inspeksi eksternal visual, sebaiknya dilakukan dalam keadaan beroperasi sekurang-kurangnya setiap 5 tahun atau pada seperempat umur sisa yang diperhitungkan dari laju korosi, dipilih yang terkecil. Inspeksi harus meliputi penentuan kondisi insulasi eksterior, penyangga, alowans untuk ekspansi dan aligment dari bejana terhadap penyangganya. Setiap tanda-tanda kebocoran harus diinvestigasi serta sumbernya dicari dan ditentukan. Dalam hal ini tidak perlu melepas insulasi apapun, jika suhu pada seluruh badan bejana dipertahankan cukup rendah atau cukup tinggi untuk mencegah kondensasi gap.

Bejana-bejana yang ditanam harus dimonitor secara periodik untuk menentukan kondisi eksternal bejana yang dipengaruhi oleh lingkungannya. Pemeriksaan internal tersebut harus berdasar pada ;

- informasi laju korosi yang diperoleh pada saat aktivitas pemeliharaan pada perpipaan yang terletak didekat nya dimana perpipaan tersebut dari material yang sejenis.
- kupon tes korosi yang diambil dari material bejana tersebut.
- kupon tes korosi dari bejana sampel yang ditanam dalam kondisi lingkungan yang sama dengan bejana aktual.

Bejana yang diketahui mempunyai umur-sisa diatas 10 tahun atau bejana yang dilindungi penahan korosi eksternal (seperti bejana-bejana yang diinsulasi secara efektif untuk mencegah masuknya uap air, bejana cryogenic, berjaket dan bejana terpasang pada *cold box* yang atmosfernya dibilas dengan gas mulia atau yang suhunya dipertahankan cukup rendah atau cukup tinggi untuk mencegah adanya air) tidak perlu dilepas insulasinya untuk inspeksi eksternal periodik. Walaupun demikian kondisi sistim penginsulasiannya atau penjaketan luarnya seperti badan *cold box*, harus diobservasi sekurang-kurangnya setiap 5 tahun dan direparasi jika diperlukan.

4.3 Inspeksi internal

Periode maksimum antara inspeksi internal atau inspeksi *on-stream* harus tidak lebih dari setengah umur sisa bejana yang diestimasi akibat laju korosi atau 10 tahun, dipilih yang terkecil. Dalam hal dimana umur sisa pengoperasian laik (*safe*) yang diestimasi kurang dari 4 tahun, interval inspeksi boleh sepenuhnya pada umur sisa pengoperasian sampai maksimum 2 tahun.

Bila laju korosi bejana diketahui kurang dari 0,025 mm/ tahun (0,001 inci/tahun), bejana tidak perlu diinspeksi secara internal sepanjang bejana tersebut tetap pada servis yang sama, asalkan inspeksi eksternal secara lengkap (sesuai dengan 4.2) yang dilaksanakan secara periodik serta semua kondisi berikut ini dipenuhi:

- Karakter isi bejana yang non korosif, termasuk efek dari komponen yang ditelusuri (*trace component*) telah ditetapkan, sekurang-kurangnya 5 tahun dari pengalaman servis yang sebanding dengan fluida yang ditangani.
- Tidak ada kondisi yang meragukan yang ditemukan oleh inspeksi eksternal periodik.
- Suhu pengoperasian bejana tidak melebihi limit suhu terendah dari rentang *creep-rupture* dari logam bejana. (Limit suhu terendah untuk rentang *creep-rupture* baja karbon sekitar 370 °C (700 °F). Limit untuk baja-baja lainnya biasanya lebih tinggi. Limit untuk paduan aluminium dan paduan tembaga kira-kira 120 °C (250 °F) dan untuk paduan nikel sekitar 200 °C (400 °F).
- Bejana dipasang dengan cara sedemikian rupa sehingga isinya tidak terkontaminasi oleh zat korosif.

Bila laju korosi lebih besar dari 0,025 mm/tahun (0,001 inci/tahun), umur sisa bejana harus dihitung rumus berikut :

$$\text{Umur sisa(tahun)} = \frac{t_{\text{aktual}} - t_{\text{minimum}}}{\text{lajukorosi}\{\text{mm (inci)per tahun}\}}$$

dimana :

- t aktual = tebal, dalam milimeter (inci) diukur pada saat inspeksi untuk bagian-bagian yang dibatasi yang digunakan dalam penentuan minimum.
- t minimum = tebal boleh minimum, dalam milimeter (inci) untuk bagian yang dibatasi atau zona,

Jika diketahui adanya masalah sehubungan dengan pembebanan eksternal, kerusakan material, atau adanya kesalahan fabrikasi, umur sisa sebagaimana ditentukan diatas harus diperpendek dengan mempertimbangkan kondisi tersebut. Bila deteriorasi yang dimaksudkan pada kondisi sebagaimana diuraikan pada 3.2 terdeteksi, interval inspeksi harus disesuaikan sebagaimana mestinya.

Bejana-bejana besar dengan dua atau lebih zona laju korosi yang berbeda setiap zonanya boleh diperlakukan secara sendiri-sendiri dalam hal interval inspeksinya.

Jika kondisi servis berubah, tekanan dan suhu peng-operasian maksimum dan periode operasi sampai inspeksi selanjutnya harus ditetapkan untuk servis yang baru tersebut.

Jika kepemilikan dan lokasi bejana berubah, bejana harus diinspeksi sebelum digunakan kembali. Kondisi servis yang diperbolehkan dan periode inspeksi berikutnya harus ditetapkan dengan servis baru.

4.4 Tes tekan

Tes tekan umumnya tidak dilakukan sebagai bagian dari suatu inspeksi periodik. Bila tes tekan dipandang perlu, atau sesudah reparasi tertentu (lihat 5.2.9), tes harus dilakukan pada tekanan sesuai dengan standar yang digunakan untuk penentuan tekanan kerja boleh maksimum. Suhu badan bejana selama tes tekan harus tidak kurang dari yang direkomendasikan oleh bab yang sesuai dari SII 2203-87 atau 20 °C (70 °F) dan tidak lebih dari 50 °C (120 °F), kecuali terdapat informasi pada sifat getas dari bahan bejana untuk menunjukkan keakseptabelan suhu tes terendah atau suhu tes tertinggi. Bilamana tes hidrostatik tidak praktis dilakukan karena sebab-sebab suhu, fondasi atau proses maka tes pneumatis dapat digunakan. Namun demikian resiko yang potensial terhadap personil bejana dan peralatan sekitarnya harus dipertimbangkan ketika menyelenggarakan tes pneumatis ini. Sebagai persyaratan minimum, hal-hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan inspeksi yang terdapat pada SII 2203-87 harus diterapkan pada setiap pengelasan pneumatis. Sebelum pelaksanaan tes hidrostatik untuk suatu bejana dan peralatannya, perhatian harus diberikan pada konstruksi penyangga dan desain fondasi,

Selama tes tekan, kalau katup pengaman yang mempunyai setting lebih rendah dari tekanan tes, katup tersebut harus dilepas. Sebagai alternatif klep/piringan katup harus ditahan dengan klem tes dan tidak dengan memberikan beban tambahan pada pegas katup dengan memutar sekerup kompresi. Apendase M (appurtenance) lain seperti gel as tekanan, lem-peng pecah dan lainnya, yang mungkin tidak mampu menahan tekanan tes harus dilepas, disumbat atau di Vent. Setelah tes tekan selesai dilakukan, piranti pelepas tekanan pada setting yang cocok dan appendase lainnya yang dilepas atau dinonaktifkan selama tes tekan harus dipasang atau diaktifkan kembali.

4.5 Piranti Pelepas Tekanan

Katup pelepas tekanan harus dites dan direparasi oleh Organisasi reparasi yang berpengalaman dalam pemeliharaan katup. Organisasi reparasi harus memiliki sistim kontrol kualitas tertulis yang persyaratannya minimumnya harus meliputi berikut ini :

- a. Judul
- b. Catatan revisi
- c. Daftar isi
- d. Pernyataan kewenangan dan tanggung jawab.
- e. Bagan organisasi
- f. Lingkup kerja
- g. Kontrol gambar dan spesifikasi.
- h. Kontrol material dan suku katup.
- i. Program reparasi dan inspeksi
- j. Prosedur pengelasan, pemeriksaan non destruktif dan perlakuan panas.

- k. Pengetesan, pengesetan dan penyegelan katup.
- l. Sampel yang diusulkan untuk pelat nama reparasi katup.
- m. Prosedure kalibrasi dari alat-alat tes dan ukur.
- n. Salinan/kopi panduan yang terkait.
- o. Contoh formulir.

Organisasi reparasi harus juga mempunyai dokumentasi dan tetap mengadakan program pelatihan untuk memastikan bahwa personilnya berkualifikasi di dalam lingkup reparasi.

Katup pelepas tekanan harus dites pada interval yang cukup untuk membuktikan kehandalan unjuk kerjanya. Hal ini dapat meliputi katup pelepas tekanan pada peralatan yang diinstalasi baru. Piranti pelepas tekanan harus dites dan dipelihara sesuai dengan rekomendasi dari *Chapter XVI "Pressure Relieving Device" of the API Guide for Inspection of Refinery Equipment*.

Piranti pelepas tekanan lain, seperti lempeng pecah dan katup pengaman vakum harus dilakukan pengujian yang seksama pada interval yang ditentukan berdasarkan servis. Interval inspeksi pengetesan dari piranti pelepas tekanan harus ditentukan berdasarkan pengalaman mengenai servis tertentu dan boleh dinaikkan mungkin bertambah sampai maksimum 10 tahun.

4.6 Rekod

Rekod yang permanen dan rekod yang progresif harus disediakan oleh pemilik atau pemakai untuk setiap bejana tekan. Rekod ini harus berisi salinan/kopi laporan data manufaktur dan Rekod Data yang berkenaan lainnya, nomor identifikasi bejana, informasi katup pelepas dan dokumen-dokumen yang diperlukan untuk merekod hasil-hasil inspeksi, reparasi, alterasi atau rerating. Formulir yang cocok boleh digunakan. Formulir khusus untuk rekod inspeksi bejana tekan ditunjukkan pada Apendik B; suatu contoh formulir rekod alterasi atau rekod rerating ditunjukkan pada Apendik C. Informasi pada aktivitas pemeliharaan dan kejadian-kejadian yang mengakibatkan integritas bejana harus dimasukkan.

5 Reparasi, alterasi dan rerating bejana tekan

5.1 Umum

Bab ini mencakup reparasi dan alterasi bejana tekan dengan pengelasan. Aturan pokok pada SII 2203-87, standar untuk pembuatan bejana tekan atau standar khusus rating bejana tekan lainnya harus diikuti. Semua usulan metode pelaksanaan, material dan prosedur pengelasan harus disetujui oleh Inspektor berwenang atau Enjinir yang berpengalaman dalam desain, fabrikasi atau inspeksi bejana tekan.

5.1.1 Kewenangan

Semua pekerjaan reparasi dan alterasi harus dilakukan oleh organisasi Reparasi seperti didefinisikan pada 1.2.13 yang telah mendapat sertifikat kewenangan menggunakan stempel Symbol 'R' (lihat suplemen II) atau mendapat persetujuan dari Inspektor berwenang. Tetapi Inspektor berkualifikasi boleh memberikan persetujuan awal untuk reparasi tertentu atau reparasi rutin asalkan dapat dipastikan bahwa jenis reparasi tersebut tes tekan tidak di syaratkan.

5.1.2 Persetujuan

Inspektor berwenang harus menyetujui semua pekerjaan reparasi dan alterasi tertentu yang inspeksinya telah memenuhi persyaratan dan tekanan tes yang disyaratkan telah disaksikan.

5.1.3 Reparasi cacat

Reparasi untuk retak-retak pada sambungan lasan dan reparasi untuk cacat pada pelat dapat dilakukan sesudah menyiapkan galur bentuk U atau V sedalam dan sepanjang retak dan pengisian galur dengan mendeposit logam las yang dilakukan sesuai dengan butir 5.2 dari standar ini.

Tidak satupun retak dapat direparasi tanpa kewenangan Inspektor berwenang. Reparasi dari retak pada daerah diskontinuitas, dimana konsentrasi tegangan dipertimbangkan serius, seharusnya tidak dilaksanakan tanpa konsultasi terlebih dahulu dengan Enjinir berpengalaman dalam desain bejana tekan.

Daerah terkorosi boleh diperbaiki dengan logam las yang dideposit sesuai dengan 3.7 dan 5.2 pada standar ini. Ketidak teraturan dan kontaminasi pada permukaan harus dibuang sebelum pengelasan.

5.2 Pengelasan

Semua pengelasan reparasi dan alterasi harus dikerjakan sesuai dengan prinsip SII 2203-87.

5.2.1 Prosedur dan kualifikasi

Organisasi Reparasi harus menggunakan juru las dan prosedur pengelasan yang dikualifikasi sesuai dengan prinsip SII 2203-87 pengelasan.

5.2.2 Rekod kualifikasi

Organisasi reparasi harus menyediakan rekod kualifikasi prosedur pengelasan dan unjuk kerja pengelasan. Rekod ini harus tersedia untuk diperiksa oleh Inspektor sebelum memulai pengelasan. Kualifikasi tersebut harus sesuai dengan standar yang cocok.

5.2.3 Perlakuan kalor 'preheating'

Perlakuan kalor '*preheating*' sampai tidak kurang dari 150 °C (300 °F) dapat dipertimbangkan sebagai suatu alternatif untuk perlakuan kalor '*preheating*' pada alterasi minor atau reparasi bejana yang awalnya mendapat kalor pasca las seperti persyaratan standar dan dikonstruksi dari baja dengan Nomor P-1 yang tercantum pada daftar SII 2203-87. Baja P-3, dengan pengecualian untuk baja Mn-Mo, dapat juga menggunakan alternatif perlakuan kalor '*preheating*' dengan suhu minimum 150 °C (300 °F) bila :

- suhu pengoperasian bejana cukup tinggi untuk menjamin sifat daktil yang cocok dan;
- tidak terjadi kerusakan yang berlebihan selama tes hidrostatik dan/atau start-up.

Bejana dikonstruksi dengan baja-baja lain yang pada mulanya memerlukan perlakuan kalor pasca las umumnya harus dilakukan perlakuan kalor pasca las jika alterasi atau reparasi yang dilakukan mempengaruhi kekuatan lasan.

Jangan gunakan alternatif ini tanpa pemeriksaan kembali sifat metalurgi untuk menetapkan apakah pada bejana tersebut dilakukan perlakuan kalor pasca las karena sifat dari fluida kerjanya.

Bilamana perlakuan kalor '*preheating*' atau alternatif pengelasan galengan temper digunakan sebagai alternatif untuk perlakuan kalor '*preheating*', faktor efisiensi sambungan perlakuan kalor pasca las boleh digunakan selanjut-nya jika faktor tersebut dipakai pada ketetapan desain yang 5 berlaku. Penggunaan perlakuan kalor '*preheating*' atau alternatif pengelasan galengan temper memerlukan konsultasi dengan Enjinir yang berpengalaman dalam desain bejana-tekan.

Ini merupakan ketentuan dari SPM/SII.

5.2.4 Pengelasan temper bead

Teknik pengelasan temper bead dapat juga digunakan sebagai pengganti dari perlakuan kalqr pasca las untuk material P-1 dan P-3 dengan prosedur sebagai berikut :

- Daerah las harus diberi '*preheating*' dan dipertahankan pada suhu minimum 170 °C (350 °F) selama pengelasan, Suhu interpass maksimum harus 230 °C (450 °F).
- Lapisan awal logam las harus dideposit pada seluruh area dengan elektrode berdiameter maksimum 3 mm (1/8 in.). Kira-kira setengah tebal lapisan ini harus dibuang dengan penggerindaan sebelum mendeposit lapisan berikutnya. Lapisan-lapisan berikutnya harus dideposit dengan elektrode berdiameter maksimum 4 mm (5/32 in.) sedemikian rupa untuk memastikan bahwa "tempering" dipenuhi pada bead sebelumnya dan zona terpengaruh panasnya.
- Panas-masukan harus dikendalikan pada rentang yang ditentukan dari arus dan voltase pengelasan.
- Daerah lasan harus dipertahankan pada suhu $260\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($500\text{ }^{\circ}\text{F} + 50\text{ }^{\circ}\text{F}$) untuk periode minimum 2 jam setelah penyelesaian reparasi las.
- Unjuk kerja dari pengelasan reparasi harus disaksikan oleh Inspektor berwenang.
- Logam las harus dideposit dengan proses manual busur logam terbenam dengan elektrode hidrogen rendah. Lebar galengan maksimum harus empat kali diameter inti elektrode.
- Dalamnya yang direparasi harus tidak melebihi tebal maksimum yang dibebaskan dari perlakuan kalor pasca las sesuai dengan UCS 5S of the ASME Code Sec VIII Div 1.

5.2.5 Perlakuan kalor pasca las lokal

Perlakuan kalor pasca las lokal (PKPL) dapat sebagai pengganti pembalutan 360° pada reparasi lokal untuk seluruh material, asalkan tindakan pencegahan dan persyaratan berikut diterapkan :

- Aplikasinya telah diteliti dan prosedurnya telah disempurnakan oleh Enjinir berpengalaman dalam desain dan persyaratan perlakuan kalor pasca las bejana tekan.
- Dalam pengevaluasian prosedur yang tepat, pertimbangan harus diberikan pada faktor-faktor yang berpengaruh seperti ketebalan logam dasar, gradien kerusakan termal, dan sifat-sifat material (kekerasan, komposisi kimia, kekuatan dll) perubahan karena PKPL,

keperluan untuk lasan dan pemeriksaan deposit logam las (*volumetric examination*) sesudah PKPL. Sebagai tambahan, regangan dan distorsi baik sebagian maupun keseluruhan sebagai akibat dari pemanasan daerah teregang lokal pada badan bejana tekan harus dipertimbangkan dalam pengevaluasian dan penyempurnaan prosedur PKPL.

- c. Selama pengelasan suatu '*preheating*' dengan suhu 150 °C (350 °F) atau lebih tinggi sebagaimana disyaratkan dalam prosedur pengelasan tertentu, harus tetap dipertahankan.
- d. Suhu PKPL yang disyaratkan harus dipertahankan pada jarak tidak kurang dari dua kali tebal logam dasar yang diukur dari lasan. Suhu PKPL harus dipantau dengan thermokopel dalam jumlah yang cukup, minimum dua, tergantung dari ukuran dan bentuk daerah yang diperlakukan kalor.
- e. Perlakuan kalor harus juga diterapkan pada nosel-nosel atau pautan lainnya yang terletak di daerah PKPL.

5.2.6 Desain

Sambungan tumpul harus berpenetrasi penuh dan berfusi sempurna. Bagian-bagian bejana agar diganti kalau reparasi dipandang tidak memadai. Penggantian harus difabrikasi sesuai dengan prinsip SII 220-87.

Sambungan-sambungan baru boleh diinstalasi pada bejana asalkan desain, lokasi dan metode pautannya sesuai dengan prinsip SII 2203-87.

Tambalan yang dilas filet memerlukan pertimbangan desain khusus, terutama yang berkaitan dengan efisiensi sambungan. Tambalan tersebut dapat dibuat pada permukaan internal atau eksternal pada badan, tutup dan header, asalkan berdasarkan penilaian Inspektur berwenang tambalan yang diusulkan adalah salah satu dari :

- a. Memberikan keamanan yang setara dengan bukaan-bukaan berpe-merkuat yang didesain sesuai dengan Bab pada SII 2203-87 yang cocok; atau
- b. Didesain untuk menyerap regangan membran dari bagian- bagian sedemikian rupa sehingga sesuai dengan aturan- aturan Bab SII 2203-87 yang cocok yaitu :
 - (1) Tegangan membran yang diperbolehkan tidak melebihi tegangan pada suku bejana atau tambalan,
 - (2) Regangan pada tambalan tidak menyebabkan tegangan lasan filet yang melebihi tegangan boleh untuk lasan tersebut- Tambalan sisipan atau lapisan (*overlay*) harus mempunyai pojokan yang dibulatkan.

Jika suatu tambalan lasan dipergunakan pada bejana berpaku keling, sambungan lasan harus mempunyai efisiensi sambungan paling rendah sama dengan sambungan longitudinal berpaku keling tersebut. Tambalan lasan yang digunakan terlalu rapat, kira-kira kurang dari 15 cm/6 in., dengan sambungan berpaku keling dapat mengakibatkan kebocoran sambungan. Sambungan berpaku keling dapat ditutup rapat dengan perapat mekanis atau pengelasan kedap sesuai dengan SII 2205-87 sesudah dilakukan pembersihan yang baik pada kampuh dan disekitar kepala paku keling.

5.2.7 Material

Material yang digunakan dalam reparasi atau alterasi harus sesuai dengan Bab yang cocok pada SII 2203-87 atau satu dari spesifikasi dalam ASME Sec VIII Div 2 Material harus diketahui kualitas mampu las dan sejenis dengan material orisinil. Baja karbon atau baja paduan yang mempunyai kadar karbon melebihi 0.35 persen tidak boleh dilas.

5.2.8 Inspeksi

Kriteria akseptabel untuk reparasi dan alterasi dengan lasan harus termasuk teknik pemeriksaan nondestruktif sesuai dengan Bab yang cocok dari SII, ASME Code atau Standar Rating Bejana. Kalau pemeriksaan nondestruktif tersebut tidak mungkin dilakukan atau tidak praktis, metode pemeriksaan nondestruktif lainnya boleh digunakan.

5.2.9 Pengetesan

Setelah reparasi selesai dilakukan, tes tekan harus dilaksanakan jika menurut Inspektor berwenang diperlukan. Tes tekan umumnya diperlukan sesudah alterasi. Kualitas material yang prima, detail desain, prosedur fabrikasi atau pemeriksaan nondestruktif dapat dipertimbangkan sebagai pengganti tes tekan. Metode khusus pengganti untuk tes tekan setelah alterasi boleh dilakukan hanya sesudah kon-sultasi dengan Enjinir berpengalaman dalam desain bejana tekan.

5.3 Rerating

Rerating suatu bejana tekan dengan merubah rating suhu atau tekanan kerja boleh maksimum (TKBM) dapat dilakukan hanya setelah seluruh persyaratan berikut dipe-nuhi :

- Kalkulasi dari salah satu Enjinir manufaktur atau, Enjinir pemilik/pemakai yang berpengalaman dalam desain, fabrikasi atau inspeksi, atau kuasa yang ditunjuk harus benar-benar menyatakan /memutuskan rerating.
- Semua rerating harus ditetapkan sesuai dengan persyaratan standar dimana bejana tekan tersebut dibuat atau dengan perhitungan menggunakan rumus-rumus yang tepat pada edisi terakhir dari SII 2203-87, jika seluruh detail esensial memenuhi prinsip standar yang digunakan.
- Rekod inspeksi yang ada membuktikan bahwa bejana tekan layak untuk kondisi servis yang diusulkan dan alowan korosi yang diberikan memadai.
- Bejana tekan yang telah mengalami tes tekan sesuai dengan kondisi servis baru atau integritas bejana tetap dievaluasi dengan teknik inspeksi nondestruktif tertentu sebagai pengganti dari pengetesan.
- Rerating bejana tekan harus akseptabel oleh Inspektor berwenang.

Rerating bejana tekan akan dianggap lengkap bila Inspektor berwenang telah memeriksa seluruh pautan pelat nama tambahan atau penyetempelan tambahan yang memuat informasi berikut;

DI RERATING OLEH

TKBMKpa/Psi)a°C(QF).

TANGGAL

6 Aturan-aturan alternatif untuk bejana yang digunakan dalam kegiatan pendayagunaan sumber alam

6.1 Lingkup

Bab 6 menguraikan persyaratan inspeksi alternatif untuk bejana tekan yang dibebaskan Bab 4 dari standar inspeksi ini pada butir 1.1.2.1. Aturan ini diberikan karena perbedaan sifat dan keperluan yang sangat besar pada bejana tekan yang digunakan untuk servis yang berasal dari sumber alam, pengeboran, produksi, pengumpul, transportasi, leasing proses, pengolahan cairan petroleum, gas alam dan air garam ikutan (air berkadar garam tinggi). Setiap pemilik/pemakai lapangan yang memilih untuk menggunakan aturan alternatif ini harus menerapkannya pada seluruh bejana yang ada di lapangan atau lingkungan penggunaannya.

6.2 Istilah teknis

6.2.1 Kelas bejana

Istilah kelas bejana dimaksudkan sebagai bejana tekan yang digunakan dalam keadaan umum pada servis dan tekanan dilapangan.

6.2.2 Personil yang kompeten

Personil yang kompeten yaitu seorang yang diberi kuasa dan tanggung jawab oleh pemilik atau pemakai peralatan, Personil tersebut cukup mampu untuk mengetahui bahaya yang ada dan yang diperkirakan akan ada.

6.2.3 Pemeriksaan kondisi

Pemeriksaan kondisi merupakan pemeriksaan kembali dari riwayat dan fakta, seperti observasi bejana dan peralatan yang berdekatan dengan bejana, oleh Personil yang kompeten.

6.2.4 Inspeksi

Inspeksi yaitu inspeksi eksternal/internal atau evaluasi on-stream dari kondisi bejana tekan, atau kombinasi dari diatas, yang dilakukan oleh Inspektor berkualifikasi.

6.2.5 Gejala operasional

Gejala operasional didefinisikan sebagai setiap mal-fungsi operasional dari suatu bejana atau sistimnya yang mungkin memberikan tanda adanya deteriorasi potensial.

6.2.6 Deteriorasi potensial

Deteriorasi potensial ditunjukkan oleh tanda peringatan deteriorasi. Tanda ini dapat diperoleh dari kupon terkorosi atau analisis fluida dan dapat menunjukkan kebutuhan untuk pemeriksaan kondisi (lihat 6.2.3) pada bejana atau kelas bejana.

6.2.7 Bejana yang diatur pada bab 6

Bejana yang diatur pada bab 6 Standar Inspeksi ini adalah suatu bejana yang dibebaskan dari persyaratan pada bab 4 dari standar inspeksi ini .

6.3 Program inspeksi

Pemilik atau pemakai bejana yang diatur pada Bab 6 ini harus mempunyai suatu program inspeksi yang akan menjamin bahwa bejana-bejananya mempunyai integritas struktural yang cukup mantap untuk servis normal tanpa adanya pengaruh yang dapat membahayakan masyarakat. Pemilik atau pemakai boleh mempergunakan tambahan sistim rekayasa, inspeksi dan rekod yang sepantasnya dalam batas ketentuan dan perundangan yang berlaku. Program inspeksi harus meliputi provisi untuk keselamatan Inspektur berwenang dan Personil lainnya serta kesulitan atau ketidak-mungkinan memasuki bejana kecil.

Maksud butir 6.3.1 sampai 6.3.4 dari standar ini menentukan program rekayasa minimum yang dapat diterima untuk kepastian mutu dari bejana yang diatur pada Bab 6.

6.3.1 Persyaratan umum

Penentuan frekuensi inspeksi bejana yang diatur pada Bab 6 untuk suatu bejana atau kelas bejana didasarkan pada indikasi dan gejala operasional serta pemeriksaan berkelan-jutan yang telah dilaksanakan oleh Personil kompeten. Gejala-gejala tersebut dapat berupa problem bagian-internal bejana, akumulasi dari pasir atau lumpur, atau problem seperti korosi/erosi pada perpipaan atau peralatan yang berdekatan dengan bejana. Indikasi dan gejala tersebut diatas dapat., menentukan bahwa inspeksi diperlukan, dalam hal ini suatu pemeriksaan kondisi agar dilakukan.

6.3.2 Persyaratan khusus

Sebagai alasan lain untuk melakukan inspeksi atau pengetesan oleh pemilik atau pemakai bejana tekan yang servisnya mudah terbakar dan bejana tersebut tidak di inspeksi menurut ketentuan pada Bab 4 yaitu :

- a. Sebelum instalasi bejana baru atau bejana telah digunakan dan telah berubah pemilikan dan/atau lokasi-nya (inspeksi lapangan dari bejana baru tidak diperlukan asalkan suatu laporan Data Manufaktur tersedia dan dapat menjamin bahwa bejana layak untuk servis termaksud) atau ,
- b. Bila suatu bejana dipindahkan ke lokasi lain lebih dari 3 tahun sesudah inspeksi, kecuali untuk bejana yang terpasang pada truk, skid, kapal, tongkang, atau,
- c. Bila servis bejana berubah lebih dari 3 tahun sesudah inspeksi, atau
- d. Ketika air reciever (*selain dari peralatan portabel*) dihentikan operasinya (*shut down*) sebelum saat inspeksi 5 tahunan untuk mengeluarkan residu hidrokarbon sesudah masa pengoperasian maksimum dicapai.
- e. Bejana tekan portabel atau bertipe sementara yang dipergunakan untuk maksud pengetesan sumur-sumur minyak dan gas selama penyelesaian atau penyempurnaan kembali harus dites atau di-inspeksi paling tidak sekali dalam tiap 3 tahun.

6.3.3 Pembebasan khusus

Bejana tekan yang dipergunakan dalam pengolahan atau penampungan air minum atau air garam ikutan (*produced salt water*) dibebaskan dari persyaratan inspeksi periodik.

Bejana tekan portabel dan kontainer gas terkompresi yang menjadi unit dari mesin-mesin konstruksi, penggerak tiang pancang, rig pengeboran, rig yang melayani sumur dan peralatan, kompresor, truk, kapal, boat dan tongkang, harus dilakukan inspeksi dan

perekodan sebagai bagian dari mesin-mesin tersebut dan harus mengikuti aturan yang ada dan peraturan yang sesuai dengan tipe khusus dari mesin atau kontainer termaksud.

6.3.4 Alternatif inspeksi tes tekan

Setiap bejana tekan boleh diteruskan operasinya atau di tes untuk lingkungan operasi baru tanpa inspeksi internal dengan menggunakan suatu tes tekan sebagai alternatifnya. Tes hidrostatik harus dilakukan selama 1 jam dengan tekanan 1,5 kali tekanan desain atau tekanan rerating dari bejana, tetapi tidak boleh melebihi tekanan tes orisinil dari bejana tersebut atau tekanan tes yang diizinkan dari bagian-bagian terlemah pada bejana atau sistimnya, dipilih yang terendah. Bila peningkatan mutu bejana tekan pada servis yang bersifat korosi, inspeksi internal harus dilakukan.

6.4 Tes tekan

Tes tekan biasanya bukan merupakan bagian dari inspeksi bejana tekan. Bila tes tekan dipandang perlu atau setelah reparasi atau alterasi tertentu (Lihat 5.2.9), maka pengetesan harus dilaksanakan sesuai dengan butir 4.4 dari standar inspeksi ini.

6.5 Piranti pelepas pengaman

Peralatan katup pengaman dan katup pelepas pengaman harus dites pada interval tertentu untuk memelihara peralatan pelepas dalam kondisi pengoperasian yang aman. Interval tes tersebut harus tidak melebihi interval inspeksi dari peralatan yang dilindungi atau 5 tahun, dipilih yang terpendek. Setiap reparasi untuk peralatan katup pelepas harus dilakukan oleh suatu organisasi yang berpengalaman dalam pemeliharaan katup. Tutup letusan atau lempehg pecah harus diperiksa setiap kali bejana dihentikan dari operasinya dan diganti kalau terbukti korosi.

6.6 Rekod

Rekod harus disimpan oleh pemilik atau pemakai bejana tekan. Rekod ini harus berisi laporan data yang terkait, identifikasi. Bejana atau kelas bejana, informasi tes peralatan pelepas dan dokumen-dokumen yang merekod hasil-hasil inspeksi dan reparasi. Informasi yang berhubungan dengan integritas bejana, seperti korosi untuk sistim yang terkait atau sejenis harus termasuk. Rekod harus menunjukkan bahwa reparasi yang dilakukan konsisten dengan servis dan standar bejana yang tepat. Jika dikehendaki oleh pemilik pemakai, semua data dasar dapat disusun menurut kelas bejana atau menurut masing-masing bejana. Sesudah penerangan standar inspeksi ini, reparasi dan inspeksi harus di rekod untuk masing-masing bejana pada saat bejana tersebut direparasi atau diinspeksi. Bila tes tekan dilakukan untuk mengganti inspeksi internal sebagaimana diuraikan pada 6.3.4, rekod tersebut harus dipegang teguh oleh pemilik atau pemakai sampai umur bejana atau sampai dilakukan tes tekan berikut-nya. Contoh formulir rekod alterasi atau rerating diberikan pada Apendik.

Lampiran A

Pembebasan dari klasifikasi

Bejana tekan dan kontainer yang digolongkan berikut adalah diluar dari persyaratan standar ini.

- a. Bejana tekan pada struktur berpindah yang diatur oleh peraturan perundangan yang berlaku :
 - (1) Tangki kargo atau tangki ukur yang terpasang pada truk, kapal, dan tongkang.
 - (2) *Air reciever* yang merupakan bagian dari sistim pengereman pada peralatan yang mobil.
 - (3) Bejana tekan yang dipasang pada kapal samudra, tongkang, dan kapal kecil.
- b. Semua kelas kontainer yang terdaftar untuk dibebaskan dari inspeksi pada lingkup SII 2203-87.
 - (1) Kontainer dalam lingkup selain SII 2203-87.
 - (2) Fired tubular process heater (fireded tubular process heater yaitu pemanas berbentuk tubular yang dipanaskan dengan api).
 - (3) Container tekan yang merupakan bagian integral atau komponen-komponen dari peralatan berputar atau reciprocating seperti pompa, kompresor, turbin, generator, mesin dan silinder hidrolik atau pneumatis dimana pertimbangan desain utamanya dan/atau tegangannya berasal dan diturunkan dari persyaratan fungsional peralatan termaksud.
 - (4) Struktur yang fungsi utamanya menyalurkan fluida dari satu lokasi ke lokasi lainnya didalam suatu sistim dimana struktur tersebut merupakan bagian integral, yaitu sistim perpi-paan,
 - (5) Komponen perpipaian seperti pipa, flensa, baut, gasket, katup, sambungan ekspansi, fitting dan bagian yang menahan tekanan pada komponen-komponen lain seperti strainers dan peralatan yang digunakan untuk maksud pencampuran, pemisahan, snubbing, pendistribusian dan pengukuran atau pengon-trol aliran, asalkan bagian yang menahan dari komponen tersebut secara umum diakui sebagai komponen perpipaian atau asesorinya.
 - (6) Bejana dengan kapasitas air nominal 455 lt (120 gallons) atau kurang untuk penyimpanan air dengan tekanan, termasuk bejana untuk menyim.pan udaranya. kompresi dari media yang terkandung berfungsi sebagai suatu bantalan (Cushion).
 - (7) Tangki penyimpanan pemasok air panas yang dipanaskan dengan atau cara tak langsung lainnya bila tidak satupun batasan berikut dilampaui :
 - (a) Panas masukan 211×10^8 Joules/jam (200.000 British thermal unit/jam).
 - (b) Suhu air 99°C (210°F)

- (c) Kapasitas isisan air nominal 455 lt (120 gallons).
- c. Bejana yang mempunyai tekanan operasi internal atau eksternal tidak melebihi 103,4 Kpa (15 psi) tanpa pembatasan ukuran.
- d. Bejana yang mempunyai diameter-dalam tidak melebihi 15 cm (6 inchi) tanpa pembatasan tekanan.
- e. Bejana tekan yang tidak melebihi volume dan tekanan berikut :
 - (1) volume 0,141 m³ (5 ft³) dan tekanan desain 1723,1 kpa (250 Psi).
 - (2) volume 0,042 m³ (1,5 ft³) dan tekanan desain 4136,9 kpa (600 psi).



Lampiran B

Contoh data untuk rekod inspeksi bejana tekan

(Example of information record for Pressure Vessel Inspection Record)

Nomor Formulir	:	_____
Pemilik atau Pemakai	:	_____
Owner/User	:	_____
Nama Bejana	:	_____
Vessel Name	:	_____
Nomor Bejana	:	_____
Tanggal	:	_____

		Description
Nama Proses Name of Process	:	_____
Lokasi Location	:	Nomor SPM / Jurisdiction/NB Number : _____
Diameter Internal Internal Diameter	:	Manufaktur Manufacturer : _____
Tinggi/Panjang Tangen Tangent Length/Height	:	No. Seri Manufaktur Manufacturers Serial No. : _____
Spesifikasi Bahan Badan Shell Material Specification	:	Tanggal Pemanufkaturan Date of Manufacture : _____
Spesifikasi Material Tutup Head Material Specification	:	Kontraktor Contractor : _____
Material Internal Internal Material	:	Nomor Gambar Drawing Numbers : _____
Tebal Badan Nominal Nominal Shell Thickness	:	Standar Desain Design Code : _____
Tebal Tutup Nominal Nominal Head Thickness	:	Efisiensi Sambungan Joint Efficiency : _____
Suhu Desain Design Temperature	:	Tipe Tutup Head Type : _____
Tekanan Kerja-Boleh Maksimum Maximum Allowable Working	:	Tipe Sambungan Type Joint : _____
Tekanan Pressure	:	_____

Maksimum Tekanan Hidrotes <i>Maximum Hydrotested Pressure</i>	:	_____	Kelas Flensa <i>Flange Class</i>	:	_____
Tekanan Desain <i>Design Pressure</i>	:	_____	Kelas Kopling <i>Coupling Class</i>	:	_____
Tekanan Set Katup Pelepas <i>Relief Valve Set Pressure</i>	:	_____	Jumlah lubang lalu orang <i>Number of Manways</i>	:	_____
Kandungan/Isi <i>Contents</i>	:	_____	Berat <i>Wiegth</i>	:	_____
Kondisi Khusus <i>Special Condition</i>	:	_____			



Lanjutan Lampiran B

Sketsa atau Deskripsi Lokasi <i>Sketch or Location Description</i>	Pengukuran Tebal <i>Thickness Measurements</i>			
	Nomor Lokasi <i>Location Number</i>	Tebal Orisinil <i>Original Thickness</i>	Tebal Minimum Disyaratkan <i>Req. Minimum Thickness</i>	Tanggal <i>Date</i>
Keterangan <i>Comments</i> Uraikan lokasi yang berhuungan dengan keterangan yang dibuat <i>Describe location relating to the comments made</i>		Metoda <i>Method</i>		
		Inspektur <i>Inspector</i>		

Gunakan lembar tambahan dan data lain, bila diperlukan
Use additional sheets, as necessary

☐

Lampiran C

Contoh data untuk alterasi atau rerating bejana tekan sesuai dengan SPM
(Example form for alteration or rerating of pressure vessel in accordance with
API 510)

No. Formulir		:	_____
Pemilik atau Pemakai		:	_____
Owner or User			
Nama Bejana		:	_____
Vessel Name			
Nomor Bejana		:	_____
Vessel Number			
1.	Identifikasi Bejana Orisinil	_____	
	<i>Original vessel Identification</i>		
2.	Lokasi Bejana Awal	_____	
	<i>Original vessel Location</i>		
3.	Pemanufaktur	No. Seri	_____
	<i>Manufacturer</i>	<i>Serial No</i>	
4.	Suhu Desain	Tahun Pembuatan	_____
	<i>Design Temperature</i>	<i>Year Built</i>	
5.	Tekanan Tes	Posisi	_____
	<i>Test Pressure</i>	<i>Position</i>	
6.	Material	_____	
	<i>Material</i>		
7.	Tebal Badan	Tebal Tutup	_____
	<i>Shell Thickness</i>	<i>Head Thickness</i>	
8.	Identifikasi Bejana yang Diusulkan (Lokasi Baru)	_____	
	<i>Proposed New Vessel Identification (New Location)</i>		
9.	Lokasi Bejana Baru yang Diusulkan	_____	
	<i>Proposed New Vessel Location</i>		

10. Pekerjaan pada Bejana Diklasifikasi Sebagai ☐ Alterasi ☐ Rerating
Work on Vessel Classified as Alteration Rerating
11. Unjuk Kerja Manufaktur _____
Manufacturer Performing Work
12. No. Pesanan _____ Tanggal _____
Order Number Date
13. Suhu Design _____
Design Temperature
14. Tekanan Kerja-Boleh Maksimum _____
Maximum Allowable Working Pressure
15. Tekana Test _____ Posisi _____
Pressure Test Position
16. Tipe Inspeksi yang dilakukan _____
Type of Inspection(s) Performed
17. Daftar Kerja yang dilaksanakan oleh Manufaktur (lampirkan gambar, kalkulasi)
List of Work Performed by Manufacturer (Attach drawings, calculations, and other pertinent data)
- ☐ Test Radiografi ☐ Test Ultrasonik
Radiographic Test Ultrasonic Test
- ☐ Partikel Magnetik ☐ Test Penetran
Magnetic Particle Penetrant Test
- ☐ Visual
Visual
18. Lihat Lampiran untuk data tambahan ☐
See attachment for additional data

PERNYATAAN PEMENUHAN
STATEMENT OF COMPLIANCE

Kami menerangkan bahwa pernyataan-pernyataan yang dibuat dalam laporan ini adalah

We certify that the statement made in this report are correct that

benar dan bahwa seluruh material, konstruksi, dan kemampuan kerja dalam ☐ Alterasi,
all material, construction, and workmanship on this ☐ Alteration,

☐ Rerating sesuai dengan pernyataan-pernyataan Standar Inspeksi Bejana Tekan

☐ *Rerating conform to the requirement of the Pressure Vessel Inspection Code*

SPM No. Edisi, Tahun

API 510, Edition, Year

(Badan alterasi atau rerating)
(Alteration or rerating organization)

Tanda tangan
Signed

(Kuasa yang ditunjuk)
(Authorized representative)

PERNYATAAN INSPEKSI
STATEMENT OF INSPECTION

Yang bertanda tangan di bawah ini Inspektor yang bekerja pada, telah
I, the undersigned below, an Inspector employed by, having

menginspeksi pekerjaan yang diuraikan di atas, dan menyatakan bahwa dengan
inspected the work described above, state that to the best of my knowledge,

pekerjaan tersebut diselesaikan dengan telah memenuhi
this work has been satisfactorily completed in accordance

Standar Inspeksi Bejana Tekan SPM No. Edisi, Tahun,
with the pressure Vessel Inspection Code API 510 Edition, Year

Tandatangan

Signed

Tanggal

Date

Lampiran D

Penjelasan teknis

D.1 Pendahuluan

Dit. Jen Migas cq. Direktorat Pembinaan Pengusahaan akan memperhatikan pertanyaan tertulis mengenai interpretasi dari SPM, Dit Jen Migas akan menjawab secara tuntas atas pertanyaan mengenai interpretasi tersebut, jika diperlukan sebelum menjawab akan dikonsultasikan terlebih dahulu dengan instansi/badan yang terkait. Dit Jen Migas akan mengadakan pertemuan secara teratur dengan panitia teknis Standar ini untuk membahas pertanyaan mengenai interpretasi, atau untuk melakukan revisi/mengembangkan kriteria baru sebagai tuntutan perkembangan teknologi.

D.2 Format Pertanyaan

Pertanyaan-pertanyaan harus terbatas pada keperluan untuk interpretasi dari standar ini atau sebagai pertimbangan untuk revisi standar dengan dasar data baru atau teknologi baru, pertanyaan harus diserahkan dengan format berikut :

- a. Lingkup-Pertanyaan harus mehyertakan pokok persoalan atau yang erat kaitannya dengan pokok persoalan. Surat-surat pertanyaan yang tidak ada kaitannya dengan pokok persoalan tidak akan ditanggapi.
- b. Latar belakang Surat pertanyaan agar menyatakan maksud pertanyaan, untuk mendapatkan penjelasan interpretasi stand; atau dimaksudkan sebagai pertimbangan guna revisi standar Surat tersebut agar dibuat secara ringkas dengan dilengkapi informasi yang lengkap atas pertanyaan yang diajukan (dengan sketsa seperlunya), untuk lebih menyakinkan dengan memasukkan acuan edisi yang diterapkan, revisi, paragraf, gambar dan tabel.
- c. Pertanyaan-pertanyaan dibuat padat dan mengikuti format pertanyaan yang tepat, hindarkan Tatar belakang informasi yang berlebihan dan dimana sesuai susunlah pertanyaan terse-but dengan jawaban ya atau tidak (mungkin dengan syarat). Pertanyaan-pertanyaan ini harus bersifat teknik dan dengan susunan redaksi yang benar, penanya agar menyatakan bahwa ia mempercayai persyaratan standar. Jika dalam pendapatnya suatu revisi terhadap standar ini diperlukan, ia harus memberikan susunan kalimat yang direkomendasikan.

Masukan pertanyaan dalam bentuk ketikan, tetapi dengan tulisan tangan yang mudah dibaca akan dipertimbangkan. Cantumkan nama dan alamat dari penanya dan kirimkan ke alamat berikut :

Direktur Jenderal, Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, Up. Direktur Direktorat Pembinaan Pengusahaan Minyak dan Gas Bumi Jln. MH. Thamrin No.1 JAKARTA 10110.

Lampiran E

Sertifikasi inspektor

E.1 Ujian/kelulusan/keabsahan

E.1.1 Ujian

Ujian tertulis untuk mengkualifikasikan Inspektor di dalam lingkup standar inspeksi bejana tekan SPM No., dilaksanakan melalui Dit.Jen Migas. Ujian harus berdasarkan pada isi dari edisi terakhir dari SPM No., dan standar bejana tekan SII. 2203-87 (ASME Sec. VIII Div. 1/2)

E.1.2 Kelulusan

Nilai minimum kelulusan ujian adalah 70 % benar. Peserta dapat mengajukan keberatan atas penilaian dalam ujian kepada penyelenggara.

E.1.3 Keabsahan

Pengujian adalah merupakan keabsahan peserta untuk menentukan kemampuan dalam menginspeksi bejana tekan.

E.2 Metoda/tipe ujian

Ujian harus dalam bentuk tertulis dengan tipe buka buku maupun tutup buku.

E.3 Sertifikasi

E.3.1 Suatu sertifikat dari pemilik atau pemakai akan diterbitkan sejauh memenuhi provisi SPM.; Namun demikian sertifikat dari perusahaan yang bergerak dibidang inspeksi bejana tekan akan diakui asalkan pelamar yang bersangkutan memenuhi persyaratan pengalaman kerja dan pendidikan sesuai SPM (sertifikasi Inspektor SPM) dan dapat dikeluarkan atas dasar adanya bukti dari salah satu :

- Sertifikasi dari keagenan/ badan/instansi yang berwenang dalam inspeksi bejana tekan, pelamar harus telah dikualifikasi dengan ujian tertulis menurut hukum, peraturan dan ketentuan dari peraturan perundangan yang berlaku dan secara tetap bekerja sebagai Inspektor pemilik-pemakai.
- Komisi atau pemegang komisi *National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspector* pelamar harus telah dikualifikasi dengan ujian tertulis menurut peraturan dan ketentuan dari *National Board*.

E.3.2 Setelah dua belas "bulan pertama sesudah tanggal pengakuan apendik ini, Inspektor pemilik-pemakai yang telah bekerja terus menerus sebagai Inspektor peralatan tekan pada industri minyak dan gas bumi mempunyai hak untuk mendapatkan sertifikasi secara otomatis. Dokumentasi dari keunjuk-kerjaan yang memuaskan dalam kerjanya untuk waktu lima tahun sebelumnya akan diperlukan.

E.4 Instansi/badan yang berwenang dalam sertifikasi

E.4.1 Instansi/badan yang berwenang akan mengeluarkan sertifikasi.

E.4.2 Sertifikasi Inspektor SPM akan berlaku di seluruh Indonesia.

E.5 Masa berlaku

Kecuali sebagaimana pada paragraf E.3.2 diatas, persyaratan sertifikasi dalam standar ini harus tidak boleh diberlakukan surut atau di interprestasikan sebagai penerapan sebelum tanggal pengesahan.

E.6 Resertifikasi

E.6.1 Resertifikasi dengan ujian tertentu akan disyaratkan untuk Inspektor yang tidak secara aktif bekerja sesuai kualifikasi Inspektor SPM terus-menerus selama tiga tahun.

E.6.2 Ujian Resertifikasi harus sesuai dengan seluruh provisi yang terdapat dalam standar inspeksi bejana tekan ini.

Lampiran F

Suplemen I Contoh-contoh reparasi dan alterasi

F.1 Umum

Suplemen ini dimaksudkan untuk memberikan petunjuk bagi pemilik/pemakai, Organisasi Reparasi dan Inspektor dalam evaluasi apakah pekerjaan yang dilaksanakan pada ketel uap atau bejana tekan dapat di katagorikan sebagai Reparasi atau Alterasi.

Bila pekerjaan tersebut termasuk dalam katagori ini, maka Organisasi yang melaksanakan pekerjaan seperti halnya pendokumentasian dan penstempelan simbol Reparasi/Alterasi ketel uap atau bejana tekan harus mempunyai kualifikasi untuk pekerjaan tersebut.

F.2 Contoh-contoh reparasi

Reparasi yang didefinisikan pada 1.2.12, contoh-contoh Reparasi adalah :

1. Reparasi lasan atau penggantian bagian bertekanan atau pautan yang mengalami kerusakan pada lasan atau pada bahan dasar.
2. Penambahan pautan berlas ke bagian bertekanan, seperti ;
 - a. Stud untuk insulasi atau *refractory lining*
 - b. Baja hex atau logam peleburan untuk *refractory lining*.
 - c. Klip tangga.
 - d. Penopang (*bracket*)
 - e. Ring penyangga untuk *tray*.
 - f. *Lining strip* tahan korosi.
 - g. Lasan *overlay* tahan korosi.
 - h. Lasan *build-up* pada area yang lemah (*wasted*).
3. Penggantian tube-sheet pada penukar kalor sesuai dengan desain orisinilnya.
4. Penggantian tube pada ketel uap dan penukar kalor bila dilakukan pengelasan.
5. Pada ketel uap, perubahan/tata letak tube pada dinding tungku, ekonomizer atau suku-bagian *superheater*.
6. Penggantian bagian yang menahan tekanan identik dengan bagian yang lama pada ketel uap atau bejana tekan dan dinyatakan pada laporan Data Manufaktur Orisinil, sebagai contohnya :
 - a. Penggantian tube yang terletak di lantai dan/atau di dinding ketel uap.
 - b. Penggantian badan atau kepala tungku sesuai dengan desain orisinilnya.

- c. Pengelasan-ulang sambungan melingkar atau memanjang (longitudinal) pada badan atau kepala.
 - d. Penggantian ukuran nosel bila pemerkuatnya tidak diper timbangkan.
7. Pemasangan nosel atau bukaan baru dari berbagai ukuran sehingga pemerkuat tidak dipertimbangkan {contohnya; pemasangan nosel diameter 76 mm (3") ukuran pipa ke badan atau kepala dengan ketebalan 10 mm (3/8") atau kurang, atau penambahan nosel diameter 50 mm (2") ukuran pipa ke badan atau kepala dengan sebarang ketebalan}.
 8. Penambahan nosel bilamana pemerkuatnya dipertimbangkan, dapat dianggap sebagai reparasi asalkan nosel adalah identik dengan salah satu pada desain orisinil, terletak pada bagian yang sama dari bejana, dan tidak berdekatan tiga kali diameternya dari nosel.
 9. Penambahan nosel tersebut harus terbatas pada persyaratan servis.
 10. Pemasangan tambalan flush pada ketel uap atau bejana tekan. Penggantian jajaran (course) pada bejana tekan silindris. Pengelasan pemantapan lubang gage.
 11. Pengelasan permukaan flensa yang lemah atau terdistorsi. Penggantian flensa *slip-on* dengan flensa lasan (*welding neck*) atau sebaliknya. Las kedap pada strap tumpul (*butt strap*) dan paku keling.

F.3 Reparasi dari jenis yang rutin

Berdasarkan pada prosedur administrasi dari keputusan dan persetujuan Inspektor, tipe Reparasi yang tercantum dibawah ini boleh diberikan persetujuan awal sebagaimana didefinisikan dalam 5.1.1 atau persyaratan untuk laporan reparasi atau penyetempelan sebagaimana didefinisikan dalam Suplemen II boleh diabaikan bila dari jenis reparasi ini.

Reparasi yang tercantum dibawah ini merupakan contoh-contoh yang dimaksudkan sebagai langkah-awal bagi Inspektor untuk pedoman penentuan jenis reparasi yang rutin dan tidak mencakup seluruhnya yang dimaksud.

Contoh-contoh jenis reparasi rutin antara lain :

1. Reparasi lasan atau penggantian tube atau pipa dan pautan-nya.
2. Penambahan pautan tak bertekanan ke bagian bertekanan jika perlakuan kalor paska las tidak disyaratkan.
3. Pengelasan *build-up* pada area yang lemah.
4. Lasan *overlay* tahan korosi .
5. Penggantian tube pada ketel uap dan penukar kalor jika melibatkan pengelasan.
6. Pada ketel uap, perubahan tata letak tube pada dinding tungku, *ekonomizer* atau suku bagian *superheater*.
7. Pengelasan kembali atau penggantian pelat pertisi kanal pada penukar kalor;
8. Penggantian nosel jika pemerkuatnya tidak dipertimbangkan (lihat Suplemen I F.2 (7))'

9. Pengelasan penutupan libang gage.
10. Penggantian flensa *slip-on* dengan flensa leher lasan I (*welding neck*) atau sebaliknya jika uji nondestruktif dari sambungan berlas tidak disyaratkan dalam SII/SPM yang ditetapkan.

F.4 Contoh-contoh alterasi

1. Alterasi yang didefinisikan dalam 1.2.1 contoh-contohnya antara lain :
2. Suatu penambahan pada tekanan kerja boleh maksimum (internal atau eksternal) atau suhu dari ketel uap atau bejana tekan dengan tidak memperdulikan ada atau tidak adanya suatu perubahan phisis yang dibuat pada ketel uap atau bejana tekan.
3. Suatu pengurangan pada suhu operasi minimum sedemikian sehingga suatu penambahan tes mekanis disyaratkan.
4. Penambahan nosel baru atau bukaan baru pada ketel uap atau bejana tekan kecuali yang diklasifikasikan sebagai reparasi.
5. Perubahan dimensi ukuran atau kontour dari bejana tekan.
6. Penambahan luas setiap permukaan pemanasan dalam ketel uap.
7. Penambahan jaket-bertekanan ke bejana tekan.
8. Penggantian bagian yang mengalami tekanan dalam bejana tekan atau ketel uap dengan bahan yang tegangan nominal-nya atau komposisi nominalnya berbeda dari yang digunakan pada desain orisinil.

Lampiran G

Suplemen II

G.1 Stempel simbol "R" reparasi dari Dit. Jen. Migas

Informasi yang terkandung disini adalah sebagai panduan bagi organisasi yang menginginkan untuk memperoleh Sertifikat Kewenangan dari Dit; Jen Migas untuk memakai stempel simbol "R" untuk reparasi atau alterasi bejana tekan yang difabrikasi sesuai dengan SII 2203-87 atau standar lain yang diakui, dimana terlibat pengelasan atau rerating.

Sertifikat atau stempel tidak akan diberikan kepada pemohon yang kemampuan pengelasannya tidak memenuhi persyaratan dalam standar ini.

Penerbitan stempel "R" tidak terbatas pada perusahaan-perusahaan yang usaha utamanya adalah reparasi atau alterasi bejana tekan ataupun pemanufaktur atau perakitan yang mempunyai stempel simbol SII 2203-87 atau standar lain saja. Pemilik dan pemakai bejana tekan serta organisasi lainnya yang secara hukum memenuhi persyaratan Standar Pertambangan Migas (SPM) ini juga dapat memperoleh stempel "R".

Untuk informasi lebih lanjut mengenai stempel "R" ini supaya menghubungi Dit. Jen. Migas.

G.2 Prosedur dasar mengenai stempel "R" dari Dit. Jen. Migas untuk reparasi bejana tekan.

1. Penelaahan terhadap prosedur dan fasilitas pemohon harus dilakukan oleh :

- a. petugas Dit. Jen. Migas atau
- b. perusahaan yang diberi wewenang oleh Dit. Jen. Migas.

Bila kewenangan reparasi diperlukan, standar SII 2203-87 atau standar lain yang diakui yang menyangkut reparasi tidak harus diterapkan.

2. Pra syarat untuk kualifikasi organisasi reparasi

- a. organisasi reparasi harus memiliki perjanjian inspeksi dengan perusahaan inspeksi berwenang;
- b. definisi dari lingkup reparasi yang dimaksudkan oleh organisasi;
- c. satu dari beberapa prosedur pengelasan telah memenuhi kualifikasi menurut persyaratan dari SII 2205-85;
- d. tes kualifikasi prosedur pengelasan dan unjuk kerja juru las (penyiapan benda uji) harus sesuai dengan SII 2205-85 dan dapat diterima oleh perusahaan inspeksi berwenang¹,

¹ Perusahaan inspeksi berwenang adalah perusahaan inspeksi yang dikontrak atau dengan perjanjian tertulis dengan organisasi reparasi yang memiliki kewenangan untuk menelaah dan merekod aktifitas organisasi tersebut.

- e. organisasi harus menunjuk wakilnya yang berpengetahuan dan bertanggung jawab untuk memastikan pemenuhan terhadap peraturan yang berlaku;
 - f. rekomendasi untuk kewenangan reparasi dari Dit. Jen. Migas harus disiapkan oleh petugas Dit. Jen. Migas sesuai formulir yang dibuat.
3.
 - a. Suku bejana yang memerlukan laporan data parsial pemanu- faktor harus disertifikasi oleh pemanufkatur suku bejana tersebut yang telah mempunyai sertifikat kewenangan sesuai SII 2203-87 atau standar lain yang diakui.
 - b. Pemegang simbol SII 2203-87 dapat diberikan kewenangan reparasi sesuai standar ini dalam lingkup kewenangannya tanpa penelaahan lanjutan, asalkan Sistem Pengendalian Mutu tertulisnya meliputi juga reparasi dan perusahaan inspeksinya setuju untuk menjadi perusahaan inspeksi berwenang seperti pada butir 2.a di atas.
 4. Semua pekerjaan yang dimaksud harus berterima oleh inspektor yang dipekerjakan oleh perusahaan inspeksi yang bertanggung jawab untuk reparasi tersebut. Perusahaan ini harus menyiapkan asepten inspeksi.
 5. Setiap alterasi dan reparasi harus memenuhi bagian dari SII 2203-87 yang cocok untuk unjuk.kerja terbaik dari pekerjaan yang di rencanakan.
Metode kerja yang dipilih haruslah yang paling kompatibel dengan keadaan reparasi atau alterasi serta kondisi konstruksi orisinilnya.
 6. Dokumentasi dari reparasi atau alterasi harus direkod pada formulir R-1, Rekod Reparasi atau Alterasi dengan Pengelasan. Identifikasi dan jenis organisasi yang berwenang untuk reparasi dan alterasi harus dicatat bersama dengan nama dan identitas inspektor dan pemilik.
 7. Semua pengelasan pada suku bertekanan harus dilakukan oleh juru las yang telah dikualifikasi sesuai prqsedur yang berlaku.
 8. Tanggung jawab reparasi harus sepenuhnya berada pada organisasi reparasi yang berwenang, desainnya harus mendapatkan persetujuan lebih dahulu dari Inspektor, dan pemilik bertanggung jawab untuk penerimaan pekerjaan tersebut.
 9. Sistem Pengendalian Mutu yang berhubungan dengan lingkup garis besar kegiatan organisasi reparasi harus selalu dijaga oleh organisasi tersebut.
 10. Setiap perubahan Sistem Pengendalian Mutu dari organisasi reparasi sebelumnya harus mendapat persetujuan perusahaan inspeksi berwenang .
 11.
 - a. Petugas Dit. Jen. Migas harus mengaudit Sistem Pengendalian Mutu suatu kegiatan dari organisasi reparasi secara berkala dan berdasarkan permintaan dari pemilik, pemakai, perusahaan inspeksi ataupun masyarakat umum.
 - b. Perusahaan inspeksi berwenang harus memantau kegiatan organisasi reparasi secara berkala sesuai kebutuhan untuk memastikan pemenuhan persyaratan program sertifikasi "R".

12. Pemilik-pemakai yang berwenang dapat melakukan reparasi pada bejana tekanannya sendiri yang inspeksinya dilakukan oleh inspektur pemilik-pemakai yang berwenang asalkan disetujui oleh Dit. Jen. Migas.

G.3 Sertifikat kewenangan untuk reparasi dari Dit. Jen. Migas

G.3.1 Prosedur administrasi

G.3.1.1 Sebelum menerbitkan atau memperbaharui Sertifikat Kewenangan untuk Reparasi, organisasi reparasi dan fasilitasnya harus ditelaah Sistim Pengendalian Mutunya oleh petugas Dit. Jen. Migas atau perusahaan inspeksi yang diberi wewenang.

G.3.1.2 Organisasi reparasi bertanggungjawab harus menyiapkan hal-hal yang akan ditelaah. Sertifikat baru atau perpanjangannya tidak diterbitkan sebelum Dit. Jen. Migas menerima hasil laporan hasil telahan.

G.3.1.3 Tim Penelaahan, terdiri petugas Dit. Jen. Migas dan inspektur dari perusahaan inspeksi berwenang.

G.3.1.4 Dit. Jen. Migas akan menerbitkan sertifikat kewenangan menjadi organisasi reparasi berdasarkan rekomendasi dari Tim Penelaah.

G.3.1.5 Pemegang Stempel Simbol Reparasi MR" harus mempunyai edisi terbaru dari:

- Standar Pertambangan Migas (SPM) No. ...
- Standar Industri Indonesia (SII 2205-87)
- Section II Part A, B, or C, *ASME Boiler and Pressure Vessel Code*;
- Standar Bejana Tekan IA SII 2203-87, *ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section IV dan ASME/ANSI B31.1*.
- *ASME Section V (Non Destructive Examination)*.
- Standar lain sebagai acuan dalam pekerjaan reparasi.

G.3.2 Lambang resmi stempel reparasi

G.3.2.1 Kewenangan penggunaan lambang resmi stempel reparasi akan diberikan oleh Dit. Jen. Migas menurut syarat-syarat dalam paragraf dan prosedur berikut.

G.3.2.2 Organisasi reparasi, pamanufaktur, kontraktor atau pemilik/pemakai yang melakukan reparasi atau alterasi dapat mengajukan permohonan kepada Dit. Jen. Migas untuk memperoleh stempel simbol reparasi dan kewenangan penggunaannya.

G.3.2.3 Setiap pemohon harus setuju, bila kewenangan untuk menggunakan stempel telah diberikan, maka stempel tersebut tetap merupakan milik Dit. Jen. Migas dan harus segera dikembalikan bila diminta. Jika pemohon tidak melanjutkan lagi reparasi bejana tekan atau Sertifikat Kewenangan Reparasi yang diberikan kepada pemohon telah habis masa berlakunya dan tidak diperpanjang, stempel harus dikembalikan kepada Dit. Jen. Migas.

G.3.2.4 Setiap stempel simbol Reparasi harus diberi nomor seri dan dipergunakan hanya oleh organisasi reparasi yang berwenang.'

G.3.2.5 Pemegang stempel simbol Reparasi Dit. Jen. Migas tidak dibenarkan meminjamkan kepada pihak lain untuk memakai stempel simbol "R". Bila organisasi reparasi, pamanufaktur, kontraktor atau pemilik-pemakai melakukan reparasi atau alterasi di bengkel atau pabrik yang berlokasi lebih dari satu daerah, pengajuan permohonan harus dibuat terpisah untuk setiap bengkel atau pabrik tersebut beserta alamatnya dimana reparasi tersebut dilakukan. Reparasi atau alterasi dapat dilakukan di pabrik, bengkel ataupun di lapangan asalkan pengoperasiannya dibawah pengawasan organisasi yang bersangkutan. Ketentuan dapat dibuat untuk penerbitan suatu stempel untuk dapat digunakan pada beberapa lokasi tertentu. Sistim Pengendalian Mutu harus memberikan pengendalian yang memadai pada setiap lokasi.

G.3.2.6 Kewenangan penggunaan stempel Reparasi dapat diberikan atau ditangguhkan hanya oleh Dit. Jen. Migas. Bila Kewenangan diberikan dan persyaratan administrasi, sertifikat kewenangan akan dikeluarkan sebagai bukti pemberian ijin penggunaan simbol tersebut.

G.3.2.7 Organisasi Reparasi harus mengajukan permohonan untuk mem-perbaharui kewenangan dan sertifikat (3) bulan sebelum habis masa berlakunya. Dit. Jen. Migas berhak untuk meluluskan, membatalkan atau menolak perpanjangannya sertifikat kewenangan tersebut.

G.3.3 Peraturan mengenai penerbitan dan pemakaian stempel reparasi

Dit. Jen. Migas setiap saat dapat mebuat ketentuan mengenai penerbitan dan pemakaian dari Stempel Reparasi. Semua ketentuan tersebut bersifat mengikat bagi pemegang Sertifikat Kewenangan Reparasi yang masih berlaku.

G.3.4 Mendapatkan stempel

Semua stempel simbol Reparasi harus didapatkan dari Dit. Jen. Migas. Pemanufaktur yang berhak menggunakan Stempel Simbol dari Sertifikat Kewenangan SII 2203-87 atau standar lain yang diakui, dapat diterima sebagai pemenuhan persyaratan yang disebutkan di atas dan dapat memperoleh stempel, setelah penelaahan Manual Pengendalian Mutu dan dokumentasi pengelasan, asalkan Sistim Pengendalian Mutunya mencakup Reparasi tersebut secara memadai.

G.3.5 Persyaratan umum

G.3.5.1 Reparasi dan alterasi dari bejana tekan dilaksanakan harus sesuai persyaratan dalam SPM ini.

G.3.5.2 Setelah pekerjaan selesai, pemegang Stempel Simbol Reparasi atau pemilik/pemakai harus menyiapkan dan mendistribusikan laporan reparasi atau alterasi termasuk melengkapi formulir R1, kepada perusahaan inspeksi yang berwenang untuk diteruskan kepada Dit. Jen. Migas.

G.3.5.3 Pelat nama dapat dipergunakan, jika memungkinkan, simbol Reparasi boleh distempelkan langsung di bawah stempel asli pada bejana. Jika pelat nama digunakan haruslah dilas atau ditempelkan secara permanen dibawah atau disamping stempel aslinya. Setiap organisasi reparasi, pamanufaktur, kontraktor atau pemilik-pemakai yang telah menyelesaikan reparasi atau alterasi dari bejana tekan harus mempunyai Sertifikat kewenangan yang masih berlaku.

G.3.6 Sistim pengendalian mutu

Pemohon harus dapat membuktikan keberhasilan implementasi dari Sistim Pengendalian Mutu tertulisnya kepada Tim Penelaah (lihat suplemen II G2.3).

Pemegang stempel simbol reparasi harus masih mempunyai kontrak inspeksi atau perjanjian yang masih berlaku dengan Perusahaan Inspeksi yang Berwenang yang mempekerjakan inspektor yang disyaratkan oleh Dit. Jen. Migas. Perusahaan Inspeksi tersebut harus berpartisipasi dalam penelaahan Sistim Pengendalian Mutu untuk penerbitan atau perpanjangan sertifikat kewenangan Reparasi dan setiap revisi dari Sistim Pengendalian Mutu harus disetujui juga oleh Inspektor ini.

G.3.7 Manual pengendalian mutu

G.3.7.1 Pemegang stempel simbol reparasi harus memiliki dan menjaga Manual Pengendalian Mutu tertulisnya yang akan menetapkan bahwa semua persyaratan, termasuk gambar disainnya, kalkulasi dan spesifikasi, material, prosedur dan dokumentasi

G.3.7.2 Reparasi dan alterasi, pengelasan, fabrikasi, pengujian dan inspeksi oleh inspektor dapat dipenuhi. Manual tersebut harus memenuhi persyaratan-persyaratan dari SPM ini dan ketentuan lain yang berlaku, serta harus selalu tersedia untuk ditelaah.

G.3.7.3 Manual Pengendalian Mutu tertulisnya harus mencakup provisi yang diperlukan untuk melakukan revisi, perubahan tanggal dan tempat agar manual tersebut tetap mutakhir. Revisi dari Manual Pengendalian Mutu harus dapat diterima oleh Perusahaan Inspeksi berwenang.

G.3.7.4 Penjelasan dan informasi dari manual dapat singkat atau terinci, tergantung kepada keadaannya. Manual ini harus dijaga secara rahasia.

G.3.7.5 Persyaratan tambahan yang diperlukan untuk memastikan bahwa reparasi atau alterasi yang dilakukan dapat memenuhi persyaratan dalam SPM ini dan ketentuan lain yang berlaku dapat dimasukkan dalam Manual Pengendalian Mutu.

G.3.7.6 Merupakan hal yang esensial bahwa setiap organisasi reparasi mengembangkan Manual Pengendalian Mutunya sendiri yang memenuhi persyaratan dari organisasinya. Untuk itu tidaklah mungkin membuat satu Manual Pengendalian Mutu yang dapat diterapkan pada lebih dari satu organisasi.

G.3.8 Garis besar persyaratan untuk manual pengendalian mutu untuk stempel "R" bagi pemegang sertifikat kewenangan SII 2203-87 atau standar lainnya yang diakui.

G.3.8.1 Pemegang stempel simbol SII 2203-87 atau standar lainnya yang diakui dapat memperoleh kewenangan untuk reparasi bejana tekan yang difabrikasi tanpa penelaahan atas fasilitasnya, asalkan mempunyai Manual Pengendalian Mutu tertulis yang mencakup lingkup reparasi atau alterasi yang akan dilakukannya. Manual Pengendalian Mutu dapat meliputi bagian yang mencakup reparasi dan alterasi.

G.3.8.2 Sebelum stempel "R" diberikan kepada pemohon yang mempunyai stempel simbol SII 2203-87 atau standar lain yang diakui, Manual Pengendalian Mutunya harus dapat diterima oleh Perusahaan Inspeksi berwenang dan diserahkan untuk ditelaah oleh Dit. Jen. Migas.

G.3.8.3 Bila pemegang stempel simbol SII 2203-87 atau standar lain yang diakui akan memperoleh stempel "R", dari Dit. Jen. Migas, butir-butir tambahan berikut harus diterangkan pada Manual Pengendalian Mutunya.

G.3.8.3.1 Kewenangan dan tanggungjawab

Ini harus jelas dinyatakan bahwa reparasi atau alterasi dari bejana tekan dilakukan sesuai persyaratan dalam SPM ini dan Manual Pengendalian Mutu. Sebagai tambahan, lingkup dan jenis reparasi yang dicakup oleh manual tersebut harus diuraikan dengan jelas.

G.3.8.3.2 Organisasi

Bagan organisasi harus dicantumkan dalam Manual pengendalian Mutu. Juga harus memasukkan jabatan dari kepala Departemen atau divisi yang melakukan fungsi yang dapat mempengaruhi mutu dari reparasi atau alterasi dan memperlihatkan juga hubungan diantara departemen atau divisi tersebut.

G.3.8.3.3 Fungsi umum pengendalian mutu

Persyaratan pengendalian mutu pada reparasi atau alterasi dapat dikendalikan sama seperti cara yang digunakan dalam pembuatan bejana tekan baru asalkan aktifitas lapangan dan/atau bengkel telah dicakup. Pemohon stempel "R" dapat memasukkan pada Manual Pengendalian Mutunya bagian tersendiri yang mencakup reparasi atau alterasi yang mengacu pada Manual yang diterapkan dan SPM ini.

G.3.8.3.4 Akseptan dari Pekerjaan yang telah selesai oleh Inspektor. Manual Pengendalian Mutu harus secara khusus menyatakan bahwa sebelum pekerjaan dimulai, akseptan dari metoda reparasi atau alterasi diperoleh dari Inspektor yang akan melakukan inspeksi yang diperlukan dan sesuai dengan SPM ini dengan menandatangani Formulir R-1 setelah pekerjaan selesai.

G.3.8.3.5 Formulir R-1, rekod reparasi atau alterasi dengan pengelasan

Manual Pengendalian Mutu harus secara rinci menyebutkan siapa yang bertanggungjawab untuk menyiapkan, menandatangani dan menyerahkan Formulir R-1, kepada Inspektor untuk ditelaah dan ditandatangani. Sebagai tambahan, distribusi dari formulir atau dokumen lainnya yang diperlukan harus dinyatakan dalam manual.

G.3.9 Garis besar persyaratan untuk manual pengendalian mutu untuk kualifikasi stempel "R".

G.3.9.1 Halaman judul

Nama dan alamat lengkap dari perusahaan yang akan diberi Sertifikat Kewenangan.

G.3.9.2 Halaman Isi

Halaman isi harus mencantumkan daftar dan acuan, paragraf dan nomor halaman, topik yang terkandung dalam Manual Pengendalian Mutu.

G.3.9.3 Pernyataan kewenangan dan tanggungjawab

Pernyataan bertanggal ini harus ada pada kepala surat dari organisasi reparasi, ditandatangani oleh pejabat dari organisasi yang memverifikasi bahwa :

G.3.9.3.1 semua reparasi atau alterasi yang dilakukan oleh organisasi itu harus memenuhi persyaratan dari SPM ini dan ketentuan lain yang berlaku ;

G.3.9.3.2 jabatan dari masing-masing yang bertanggungjawab untuk memastikan bahwa 9.3.1 dipenuhi mempunyai kebebasan dan kewenangan untuk melakukan tanggungjawabnya ;

G.3.9.3.3 jika ada ketidaksepakatan dalam implementasi Manual Pengendalian Mutu, hal tersebut harus diajukan kepada pejabat dari perusahaan itu yang mempunyai wewenang yang lebih tinggi untuk penyelesaiannya ; dan

G.3.9.3.4 jabatan dari orang yang diberi wewenang untuk menyetujui revisi dari Manual Pengendalian Mutu.

G.3.9.4 Pengendalian manual

Manual Pengendalian Mutu tertulis harus meliputi provisi yang diperlukan untuk membuat revisi, perubahan tempat dan waktu agar manual tersebut tetap mutakhir. Revisi pada Manual Pengendalian Mutu harus dapat disetujui oleh perusahaan inspeksi berwenang .

G.3.9.5 Gambar, kalkulasi disain dan spesifikasi

Bagian ini harus memuat prosedur yang akan memastikan bahwa gambar-gambar yang berlaku, kalkulasi desain, spesifikasi dan petunjuk-petunjuk yang disyaratkan oleh SPM ini telah digunakan.

G.3.9.6 Organisasi

Bagan organisasi harus dicantumkan dalam Manual Pengendalian Mutu. Juga harus memasukan jabatan kepala Departemen atau divisi yang melakukan fungsi yang dapat mempengaruhi mutu dari reparasi atau alterasi dan harus diperlihatkan juga hubungan antara setiap departemen atau divisi tersebut.

G.3.9.7 Metode dan prosedur reparasi

Bagian ini harus menyebutkan jabatan orang yang bertanggung-jawab untuk prosedur reparasi atau alterasi dan pemilihan teknik yang akan digunakan dalam reparasi (misalnya, pemilihan spesifikasi prosedur pengelasan (SPP), material yang digunakan dalam reparasi, metode pemeriksaan non destruktif, perlakuan kalor preheating dan/atau pasca las. Prosedur dan metode reparasi yang dipakai sebelumnya harus disetujui oleh Inspektor yang bertanggungjawab dalam pekerjaan tersebut.

G.3.9.8 Material

Manual Pengendalian Mutu harus menjelaskan metode yang dapat menjamin bahwa hanya material yang akseptabel (termasuk material pengelasan) yang digunakan. Material ini harus memenuhi persyaratan dan tercantum dalam tabel tegangan dari SII 2203-87 atau standar lainnya. Juga harus termasuk penjelasan tentang bagaimana material tersebut dipesan, diinspeksi ketika penerimaan, diidentifikasi, dll. Manual Pengendalian Mutu harus menyebutkan jabatan orang yang bertanggungjawab untuk setiap fungsi dan penjelasan singkat tentang bagaimana fungsi tersebut dilaksanakan.

G.3.9.9 Metode pelaksanaan pekerjaan

Jika Instruksi tahap demi tahap untuk melaksanakan reparasi atau alterasi spesifik perlu dikembangkan. Manual Pengendalian Mutu harus menyebutkan jabatan orang yang bertanggung jawab untuk instruksi ini termasuk gambar yang diperlukan, kalkulasi desain dan spesifikasi. Garis besar tahap demi tahap dari reparasi atau alterasi harus meliputi kontrol desain, pengecekan material acuan terhadap hal-hal seperti SPP, fit-up, teknik Uji Nondestruktif, metode perlakuan kalor dan tes tekan yang digunakan. Hendaknya ada spasi untuk "catatan" pada setiap operasi untuk menverifikasi bahwa setiap tahap telah dilaksanakan secara sempurna. Sebagai tambahan, Inspektor boleh melaksanakan inspeksi dari operasi khusus sebelum tahap berikutnya dimulai. Manual Pengendali Mutu harus menyatakan mengenai hal tersebut.

G.3.9.10 Pengelasan, Pemeriksaan Nondestruktif, Perlakuan Kalor. Manual Pengendalian Mutu harus mencantumkan jabatan dari orang yang bertanggungjawab untuk spesifikasi prosedur pengelasan dan pengkualifikasiannya, dan kualifikasi juru las dan operator pengelasan. Adalah esensial bahwa hanya spesifikasi prosedur pengelasan dan juru las atau operator pengelasan yang berkualifikasi seperti disyaratkan dalam SPM ini digunakan dalam reparasi atau alterasi bejana tekan. Begitu juga pemeriksaan non destruktif dan metode perlakuan kalor harus tercakup di dalam Manual Pengendalian Mutu.

G.3.9.11 Uji tekan

Acuan untuk melaksanakan uji tekan yang disyaratkan setelah selesainya reparasi atau alterasi harus dicantumkan dalam Manual Pengendali an.

G.3.9.12 Aseptan dan inspeksi reparasi atau alterasi

Manual Pengendailan Mutu harus menyatakan dengan jelas bahwa sebelum pekerjaan dimulai, bahwa aseptan reparasi/alterasi telah didapat dari Inspektor yang akan melakukan inspeksi yang diperlukan dan sesuai dengan SPM ini dengan menanda-tangani Formulir R-1 setelah selesainya pekerjaan.

G.3.9.13 Inspektor

Inspeksi yang diperlukan harus dilakukan oleh Inspektor. Program pengendalian mutu harus mencantumkan acuan yang harus dipakai inspektor. Organisasi reparasi harus menyediakan untuk Inspektor suatu copy/salinan Manual Pengendalian Mutu yang mutakhir. Manual Pengendalian Mutu harus memberi keleluasaan inspektor untuk mendapatkan/memeriksa semua gambar, kalkulasi disain, spesifikasi, prosedur, lembaran proses, prosedur reparasi, hasil uji, dan dokumen lain yang diperlukan bagi inspektor agar dapat melaksanakan kewajiban-nya.

G.3.9.14 Formulir Laporan Reparasi atau Alterasi dengan Pengelasan* Manual Pengendalian Mutu harus menyatakan secara khusus orang yang bertanggungjawab untuk menyiapkan, menandatangani dan menyerahkan Formulir R-1, kepada inspektor untuk ditelaah dan ditandatangani. Sebagai tambahan, distribusi dari formulir ini atau dokumentasi yang diperlukan lainnya harus diuraikan dalam manual.

G.3.9.15 Lampiran

Setiap formulir yang diacu dalam Manual Pengendalian Mutu harus dimasukan sebagai appendiks. Untuk kejelasan, disarankan untuk melengkapi formulir ini sebagai contoh dan menan-dainya dengan semestinya.

G.3.10 Penerbitan lebih dari satu stempel simbol "R" kepada pemegang sebuah sertifikat kewenangan

Pemegang sebuah Sertifikat Kewenangan bisa mendapatkan lebih dari satu Stempel Simbol "R", asalkan Manual . Pengendalian Mutunya mengontrol penggunaan stempel tersebut di lokasi seperti disebutkan dalam Sertifikat Kewenangan.

Dalam hal ini, Sertifikat.Kewenangan akan menyatakan nomor seri setiap stempel simbol yang telah diberikan kepada organisasi reparasi.

G.3.11 Perubahan sertifikat kewenangan

Jika suatu organisasi reparasi berganti kepemilikannya, nama, lokasi atau alamat, Dit. Jen. Migas harus diberitahu secara tertulis. Penelaahan atas fasilitas-fasilitas dan Sistem Pengendalian Mutunya mungkin diperlukan.

G.3.12 Persyaratan tambahan untuk reparasi bejana yang difabrikasi sesuai dengan ASME Section VIII, Divisi 2, (U2)²

Sebagai tambahan aturan yang berlaku untuk reparasi bejana tekan yang difabrikasi sesuai Standar SII 2203-87 dan standar lain yang berlaku untuk reparasi bejana tekan yang difabrikasi sesuai persyaratan dari ASME section VIII, Divisi 2.



² Perubahan pada kondisi servis didefinisikan sebagai alterasi